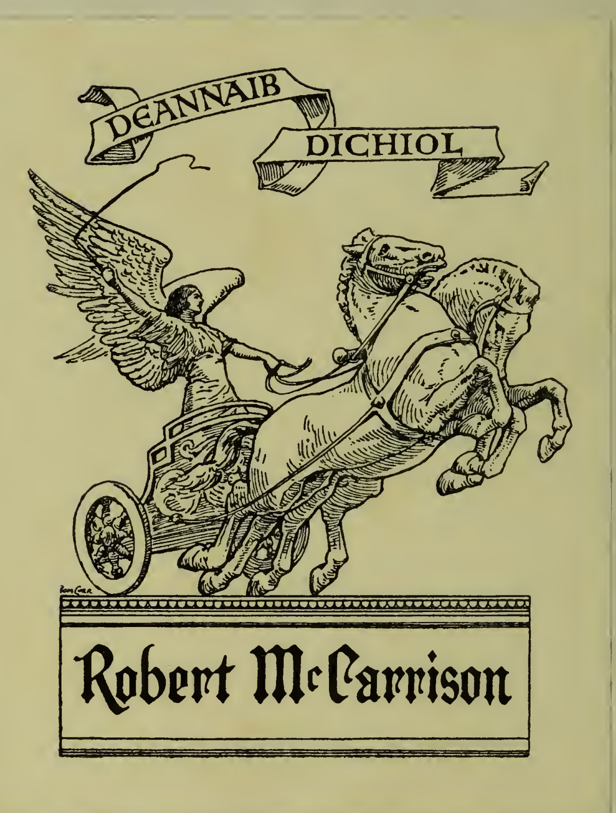
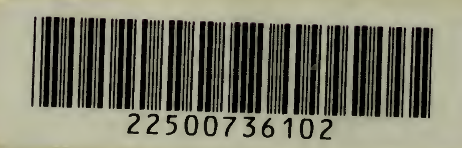
Contribution a L'Etude de L'Etiologie Et De La Pathogenie du GOITRE ENDEMIQUE.

Dr. Ferdinand Viard.


DEANNAIB
DICHIOL
Robert McCarrison


22500736102

Docteur Ferdinand VIARD
de la Faculté de Médecine de Paris
Lauréat de la Faculté des Sciences de Grenoble

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DE
L'ÉTIOLOGIE ET DE LA PATHOGÉNIE
DU
GOITRE ENDÉMIQUE

PARIS
JOUVE & C[ie], ÉDITEURS
15, rue Racine, 15
—
1912

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

Ma dette à leur égard est trop lourde pour que je puisse jamais m'en acquitter complètement. Leurs sacrifices de vingt années, leur inlassable dévouement et leur bonté sans borne reçoivent aujourd'hui un couronnement bien mérité.

Comme gage de ma profonde affection, je leur dédie ce modeste travail.

A MON ONCLE LOUIS

A MES SŒURS

A MES PREMIERS MAITRES
DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE
ET DES HOPITAUX DE GRENOBLE

A MES MAITRES DES HOPITAUX DE PARIS

MONSIEUR LE PROFESSEUR WIDAL
Médecin des Hôpitaux

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ WALTHER
Chirurgien des Hôpitaux

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ POTOCKI
Accoucheur des Hôpitaux

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ MÉRY
Médecin des Hôpitaux

M. LE DOCTEUR A. BAUMGARTNER
Chirurgien des Hôpitaux

MONSIEUR LE DOCTEUR SAUVAGE
Accoucheur des Hôpitaux

MONSIEUR LE DOCTEUR HALLÉ
Médecin des Hôpitaux

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR CHANTEMESSE

Membre de l'Académie de Médecine
Médecin des Hôpitaux
Officier de la Légion d'honneur

Qu'il soit assuré de notre profonde reconnaissance, pour le grand honneur qu'il nous a fait en daignant accepter la présidence de notre thèse.

A M. LE DOCTEUR CHARLES RÉPIN

DE L'INSTITUT PASTEUR

Nous tenons à le remercier très sincèrement du bienveillant accueil qu'il nous a fait et de l'empressement avec lequel il a bien voulu nous communiquer ses intéressants travaux.

A M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ ROUSSY

Chef des Travaux d'Anatomie pathologique

Qu'il reçoive l'assurance de notre vive gratitude pour avoir consenti à diriger nos recherches d'anatomie pathologique sur le goitre expérimental. Nous regrettons amèrement que des circonstances indépendantes de notre volonté soient venues interrompre ce travail.

A LA MÉMOIRE
DE MONSIEUR ALBERT LE TELLIER

A MADAME LE TELLIER

En témoignage de mon indéfectible attachement.

A MON TRÈS CHER AMI

MONSIEUR LE DOCTEUR GASTON REYNIER

A MON TRÈS CHER AMI

MONSIEUR LE DOCTEUR BEAUD

A MON TRÈS CHER AMI

M. LE DOCTEUR JOSEPH GAUTHIER
Médecin-Dentiste

A TOUS MES AMIS

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE

L'ÉTIOLOGIE ET DE LA PATHOGÉNIE

DU

GOITRE ENDÉMIQUE

INTRODUCTION

Un de ceux qui font le plus honneur à la Savoie, nous avons nommé le grand Fodéré, écrivait en 1792 : « Le crétinage est si terrible dans les contrées où il est le plus commun, qu'il paraît jetter au loin des raïons qui en marquent plus ou moins tous les habitants, de telle façon que les sciences, les arts, le commerce et tout ce qui vivifie les nations, semblent ne pouvoir s'y reposer. » Voilà bien, exposée en quelques lignes, toute l'importance de la question que nous avons choisie comme sujet de thèse ; voilà bien, dépeint sur le vif, le tableau des ruines et des déchéances qu'a semées, et que sème encore par tout le globe le fléau redoutable de l'endémie goitreuse.

Nous savons bien que les statistiques récentes accusent presque partout une diminution notable de cette endémie ; nous savons bien que les formes

graves n'existent plus, du moins en Europe, et que nous n'en sommes plus aux temps où des régions entières comme le Valais étaient peuplées par des êtres si hideux, que les soldats de la République les prirent pour des monstres et les tuèrent à coups de baïonnettes. Des améliorations aussi marquées qu'incontestables sont survenues un peu partout, et nous-même, qui avons toujours vécu dans notre cher pays natal, la Savoie, nous devons confesser que, d'après nos simples souvenirs vieux de quinze ans seulement, cette endémie y a considérablement diminué. Ces progrès sont, par endroits, si surprenants, que nous serions même tenté de nous écrier comme plusieurs autres observateurs : « Des goitres ! on n'en fait plus ! » Nous ne prononcerons pourtant pas cette parole, ne voulant pas porter un jugement hâtif, imprudent et contraire à certains faits : imprudent, parce que la cause qui fit tant de mal est toujours là, capable d'en faire encore ; contraire à des faits, puisque en certaines contrées, en Styrie par exemple, l'endémie a de la tendance à augmenter d'intensité.

Malgré tout, le mal est grand encore. Qu'on en juge plutôt par la présence et l'étendue de ce fléau dans toutes les parties du monde. L'Europe possède à elle seule 400.000 crétins. Cela signifie qu'à côté de ce petit bataillon il y a toute une armée beaucoup plus formidable, qui doit se chiffrer par millions, de crétineux et de goitreux simples, dont

les facultés intellectuelles ne sont que peu touchées il est vrai, mais qui n'en sont pas moins des victimes de la même cause nocive. Il y avait encore 350.000 goitreux en France en 1900. En Asie (Caucase, Himalaya, Bengale, Nord de la Chine, Indochine, etc.), goitreux et crétins abondent. A Java, ils sont appelés « cancrelats » et sont l'objet de la vénération des indigènes. En Amérique, dans la région des Montagnes Rocheuses, l'endémie est si commune, que les poupées qu'on donne aux petites filles sont ornées de goitre; et pourtant le nouveau monde est sorti de l'état lamentable dans lequel le trouva la conquête espagnole, état qui frappa si fort les missionnaires jésuites, qu'ils refusèrent de reconnaître une âme aux riverains du rio Magdalena, et qu'il fallut une bulle du pape Paul III pour qu'ils consentissent à les évangéliser. Quant à l'Afrique, elle présente encore aujourd'hui, comme de toute antiquité, des pépinières de goitreux dans les montagnes du Riff et de l'Atlas et à Madagascar.

Si nous avons choisi le grave problème de la pathogénie goitreuse comme sujet de notre thèse, ce n'est pas que nous ayions la prétention d'en donner la clef. Ce n'est pas davantage que nous ayions un remède radical et spécifique à signaler. Mais, c'est que, en étudiant cette question, nous avons toujours été surpris par la multiplicité des éléments étiologiques auxquels les auteurs s'obstinent à rattacher le goitre. Or, ces éléments

forment un assemblage si disparate qu'ils apportent beaucoup plus d'obscurité que de lumière à la question qu'ils devraient élucider, si bien que l'esprit du lecteur, ami de la simplicité, erre dans la confusion et se demande où se trouve la vérité.

Il nous a donc paru utile de reviser ce procès, afin de montrer l'insuffisance des étiologies et des pathogénies invoquées depuis des siècles. Nous souvenant de cette parole de Cuvier : « Le plus grand service qu'on puisse rendre à la science est d'y faire place nette avant d'y rien construire », notre premier désir a été de « faire place nette », et de jouer ainsi le rôle du modeste manœuvre qui s'occupe à déblayer un terrain à bâtir. Mais, dans ce travail de déblaiement et d'élimination, nous avons été amené à prendre en considération un certain nombre de faits capitaux qui, à notre avis, dominent toute la question. Vérifiés dans tous les pays, sous toutes les latitudes, dans tous les climats, partout où règne l'endémie goitreuse, ces faits primordiaux nous sont apparus comme les données indispensables du problème ; les bien mettre en évidence en les groupant en un chapitre spécial : tel fut notre second désir. Ce sont eux que les expérimentateurs, ces constructeurs du nouvel édifice, devront poser comme pierres angulaires ; c'est avec eux qu'ils devront faire cadrer leur construction, et c'est avec eux que toute théorie pathogénique nouvelle devra

s'accorder sous peine de se condamner elle-même.

Tracer un rapide historique de la question.

Passer en revue les étiologies trop longtemps invoquées à tort ;

Discuter la valeur des trois théories pathogéniques (chimique, géologique et microbienne),

Grouper les faits capitaux, que nous appellerons *les constantes du problème* ;

Enfin, exposer une théorie récemment proposée.

Tel est le plan que nous suivrons pour traiter notre sujet.

Tel est aussi le modeste travail que nous soumettons à nos juges. Qu'ils y voient surtout notre intention de bien faire, en voulant contribuer pour notre faible part à la solution d'une importante question : que cela soit pour nous un motif suffisant à leur bienveillance.

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE

Le problème de l'étiologie et de la pathogénie du goitre endémique n'est pas de date récente. Dès l'antiquité, les esprits curieux des choses de la nature s'en sont occupés. Hippocrate, Aristote, Galien, Celse, Pline, Vitruve parlent déjà des sources strumigènes, mentionnant celles des Apennins et de la Crête. Ne trouvons-nous pas dans Ovide ces vers significatifs :

> ... Sunt qui non corpora tantum
> Verum etiam animos valeant mutare liquores.

Polybe rapporte que les guerriers d'Annibal contractèrent le goitre dans le pays des Centrons (Tarentaise) ; Strabon, que les Gaulois fixés dans les montagnes de la Cisalpine portaient fréquemment des goitres. Juvénal, dans une de ses satires, pose cette question : « Quis tumidum guttur miratur in alpibus ? »

Josias Simler (1754), médecin suisse, dans sa description du Valais, dit qu'on y voit des êtres qui « vix homines nominari merentur, bestiis

similes ut qui nullo cibo humano utantur »; un de ses amis lui aurait affirmé que « se vidisse, qui stercore equino uteretur, alium qui fœno, alios qui nudi tota hyeme incederent, et varia huiusmodi monstra, quorum causa in occulto latet... ».

Après Simler, les causes du goitre endémique furent recherchées par de Saussure, dans la vallée d'Aoste (1779); par Malocorne, à Turin (1789); par Fodéré, en Maurienne et en Alsace (1790 à 1822); par Coindet et Maunoir, à Genève (1815-1825); par Rambuteau, préfet de l'empire dans le Valais; par Iphofen en Saxe (1818). En 1848 et 1864, les gouvernements sarde et français nommèrent, chacun de leur côté, une grande commission, en leur confiant la mission de rechercher la cause du mal et d'en indiquer le remède. Malheureusement, ces commissions, qui firent beaucoup de bruit, n'apportèrent aucune lumière nouvelle. A cette même époque, l'initiative privée s'attaqua également à ce problème: elle nous valut les excellentes monographies de H. Bircher, de Kocher, de Saint-Lager, de Baillarger, de Mgr Billet, archevêque de Chambéry.

Après la publication du rapport de Baillarger en 1873, le silence se fit autour de la question, principalement en France. Ce silence, qu'on serait tenté de considérer comme un aveu d'impuissance, dura plus de trente ans. Mais, dans ces dernières années, ce problème, repris par de nombreux auteurs, a suscité d'intéressantes

recherches. Actuellement, les pouvoirs publics, du moins dans quelques-uns des pays les plus intéressés, se préoccupent de nouveau d'une situation dont la gravité ne diminue guère, malgré tous les progrès réalisés par l'hygiène générale. C'est ainsi que la Suisse et l'Italie viennent d'instituer de nouvelles commissions d'études.

Enfin, la question est entrée dans une phase nouvelle. Elle a été abordée par une voie inusitée jusque-là : nous voulons dire par la voie de l'expérimentation, cette voie féconde et vraiment scientifique. Deux expérimentateurs méritent principalement une mention spéciale pour leurs intéressants travaux et pour leurs laborieuses recherches, dirigées, il est vrai, comme nous le verrons bientôt, dans deux sens complètement opposés : c'est M. Répin en France et M. Bircher à Bâle.

CHAPITRE II

DES FAUSSES ÉTIOLOGIES

Si les observateurs qui ont étudié la question d'une façon sérieuse et scientifique ont actuellement une opinion arrêtée et bien établie sur le véritable élément propagateur du goitre, il s'en faut de beaucoup que nos pères aient été aussi bien fixés sur ce point capital.

ARTICLE PREMIER

Théorie des causes multiples

De nombreuses générations considèrent cette endémie comme un véritable mystère qu'elles ne pouvaient pénétrer et comme un mal auquel elles étaient fatalement vouées. Puis vinrent des esprits avisés qui cherchèrent à soulever un coin du voile, mais leurs observations portèrent toujours sur un cercle trop restreint. Qu'en résulta-t-il? Les interprétations les plus diverses, les plus opposées même prirent naissance; bref, *tot capita, tot sensus:* ce qui n'était point fait pour élucider la

question. Pour se faire une idée de toutes les opinions issues d'un pareil système d'observations et adoptées ensuite par le public,il suffit de consulter le rapport de la commission sarde qui nous fixe très bien sur l'état de la question en 1848. Cette commission a, en effet, scrupuleusement compulsé et adopté toutes les opinions en cours à cette époque, si bien que son rapport est un véritable habit d'Arlequin. Toutefois, elle divisa ces nombreuses causes en deux classes : 1° causes principales ; 2° causes accessoires. Les premières, au nombre de trois,étaient : l'air humide, les mariages entre consanguins et les eaux limoneuses ; l'action de ces trois causes était favorisée par toutes les autres causes accessoires, telles que les habitations malsaines, l'absence de vents, l'altitude, le climat, l'exposition des villages, la mauvaise alimentation, la mauvaise hygiène, le défaut de commerce, les accidents pendant la grossesse, etc.

Telle est cette fameuse théorie qu'on a justement appelée théorie des causes multiples. Elle eut de chauds partisans, entre autres Niepce, qui reconnaissait 15 causes au goitre et Marchant qui, six ans déjà avant la Commission sarde, protestait contre « la prétention de ceux qui veulent assigner au goitre une cause constante et toujours nécessaire ». Elle en eut encore de bien plus nombreux après 1848, parce que les membres de la Commission sarde étaient tous, sinon des hommes éminents, du moins des personnages illustres, qui

devaient fatalement être considérés comme des autorités infaillibles. A ce propos, Ducosté fait la juste remarque que voici : « Il apparaît avec évidence, dit-il,que ceux qui embrassèrent avec énergie les opinions de la Commission sarde furent avant tout respectueux du principe d'autorité : c'est la source principale de la singulière vitalité des erreurs scientifiques. »

Cette théorie nous fait presque sourire aujourd'hui, et il suffit d'un fait d'observation banale pour en montrer toute la fausseté. Le goitre, en effet, se rencontre chez toutes les races, dans les pays les plus opposés comme climat et comme situation,chez des peuples qui, par leur existence, leur genre de vie, leur nourriture diffèrent complètement. Bien plus, l'observation attentive d'un seul village de nos montagnes suffit à cette démonstration; car, comment expliquer que, dans un même village, il y ait des hameaux à population goitreuse et des hameaux à population saine,alors qu'il n'existe aucune différence entre eux, en ce qui concerne le genre d'existence et de travaux, les habitudes et le milieu extérieur ?

Cette théorie qui n'a plus qu'un intérêt historique n'eut certainement point retenu notre attention, si nous ne l'avions pas rencontrée en plein pays affecté. C'est ainsi que nous l'avons retrouvée partout dans notre enquête en Maurienne, et que nous avons eu parfois beaucoup de peine à convaincre du contraire les habitants qui la

soutenaient. Et pourtant, que de faits n'ont-ils pas sous les yeux, qui leur crient leur erreur !... Mgr Billet, qui observa vers 1850 dans les diocèses de Chambéry et de Maurienne, comprit bien vite le peu d'influence que pouvait avoir le milieu extérieur. Citant des exemples démonstratifs, il dit : « Les communes de La Chapelle, de La Chambre en Maurienne sont situées dans un terrain sec, loin des marais, exposées à un grand courant d'air ; celles de La Chavanne, de Planaise, de Châteauneuf, de La Chapelle-Blanche, en ce diocèse, sont dans une situation agréable, ouvertes de tous côtés, bien exposées au soleil, en toute saison : tous ces avantages n'ont pu jusqu'ici les assainir ! »

Une autre théorie, non moins fausse que la précédente, fut soutenue par maints observateurs qui voulurent attribuer le goitre à une cause unique : c'était là un pas vers la simplicité, par conséquent vers la vérité. Mais encore fallait-il choisir le véritable élément étiologique ; malheureusement, on prit trop souvent pour la cause ce qui n'était qu'un fait accidentel. Fodéré incrimina surtout l'humidité chaude des vallées ; de Saussure, l'altitude, soutenant qu'au-dessus de 1.000 m. il n'y a plus de goitre ; Iphofen, « l'état électrique de l'air » ; Rœsch et Demme la pauvreté des populations ; d'autres encore accusèrent l'ombrage du noyer, l'absence de lumière solaire. Enfin, tout près de nous, ne voit-on pas Billet,

qui a étudié en 1896 le goitre dans la région du Cao-Bang (Haut-Tonkin), très enclin à croire que le maïs, base de l'alimentation des indigènes, aurait une part prépondérante dans la pathogénie.

Contre l'opinion de de Saussure, nous citerons plusieurs communes que leur élévation ne préserve nullement du goitre. Ce sont, en Maurienne, Montaimont (1151), Bramans (1256), Albiez-le Jeune (1384), Aussois (1498), Montpascal (1553), Albiez-le-Vieux (1566). Contre les autres opinions, nous pouvons citer une commune de notre canton qui est bien démonstrative à notre avis : c'est Montgellafray, sise à plus de 1.100 d'altitude, sur le flanc d'un rocher, bien exposée au levant, la mieux favorisée de tout le canton au point de vue éclairage, la mieux aérée, en raison du courant d'air continuel qui débouche par le col de la Madeleine à quelques centaines de mètres au-dessus d'elle, entièrement dépourvue de noyers et la moins ombragée, puisque les seuls bois de la commune sont constitués par une forêt de sapins éloignée des habitations. Malgré cette situation avantageuse, l'endémie y a sérieusement sévi autrefois, et si aujourd'hui le nombre des goitreux a considérablement diminué, cela tient surtout à ce que cette population émigre en masse vers Paris pendant l'hiver et échappe ainsi six mois chaque année à l'influence nocive. Cette émigration périodique, disons-le en passant, que l'on pratique

beaucoup en Savoie, est une des causes de la diminution de l'endémie. Aussi point n'est besoin pour expliquer cette amélioration dans les Alpes, de faire jouer un rôle, comme le veut M. Lucien Mayet (Congrès de Clermont-Ferrand, 1909), aux bataillons de chasseurs alpins et aux autres troupes composés de sujets sains et vigoureux qui, en s'introduisant dans les régions montagneuses, contribueraient « puissamment, par leurs rapports avec les femmes du pays, à régénérer de misérables populations ». Nous repoussons énergiquement cette opinion fantaisiste. La soutenir, c'est tout d'abord méconnaître totalement la femme de nos montagnes, dont la pudeur farouche est quasi-proverbiale ; c'est ensuite ignorer un fait historique, à savoir que la « régénération » de ces populations a commencé bien longtemps avant la création des bataillons alpins.

Dans le Jura, de nombreux villages comptant beaucoup de goitreux sont aussi démonstratifs que Montgellafray. Dans le massif du Mont Rose, la vallée de Gressoney, étroite et encaissée, ne compte aucun goitreux, même dans les hameaux misérables composés de huttes branlantes enfouies au fond de gorges humides ; par contre, la vallée de Challant qui lui est parallèle fourmille de crétins, bien que largement ensoleillée et ventilée (Bérard). Remarquons encore que le goitre se rencontre aussi bien dans les hautes vallées de l'Himalaya que sous le soleil brûlant du Sahara

algérien, et que dans les plaines de la Finlande. Quant à la misère et à ses conséquences, elles ne sauraient être invoquées, selon la remarque de Bérard, « qu'à titre de causes adjuvantes, en ce sens qu'elles débilitent l'organisme » et en font un *locus minoris resistantiæ.* L'hygiène de l'habitation n'a pas un rôle plus important. Saint-Lager ne nous raconte-t-il pas que les villes de Cluses et de Sallanches (Savoie), détruites presque entièrement par de terribles incendies en 1840 et 1844, et reconstruites dans des conditions bien meilleures de salubrité avec des rues larges, des constructions solides et bien orientées, n'en continuèrent pas moins à subir les atteintes de l'endémie ? Enfin, l'hygiène privée et publique n'a jamais pu préserver de l'endémie les personnes qui en suivaient fidèlement les préceptes : citons comme exemple celui des fonctionnaires envoyés en pays affecté et y contractant le goitre malgré leurs habitudes d'hygiène.

Nous n'insisterons pas davantage sur ces fausses étiologies auxquelles ont ajouté foi tant de générations et nous souhaitons de les voir tomber définitivement dans un oubli bien justifié.

Cependant, il est un facteur important que nous avons volontairement passé sous silence jusqu'ici : l'hérédité. C'est le seul intéressant de tous ceux qu'invoquaient les vieux auteurs ; nous nous y arrêterons un instant.

ARTICLE II

Hérédité

Avant de nous prononcer sur la valeur de ce facteur étiologique, voyons les faits.

Tout d'abord il est avéré que les unions que font les crétins entre eux sont très souvent stériles, même lorsqu'un seul des générateurs est en état de déchéance. Si toutefois il y a procréation, les enfants sont peu viables, dégénérés, encore moins aptes que leurs parents à la procréation et présentent de profondes lésions trophiques assez analogues à celles du rachitisme. Ces faits sont à rapprocher des expériences de Bircher sur les animaux, que nous rapportons plus loin et qui montrent le peu de viabilité des jeunes animaux nés de parents goitreux (50 o/o de mortalité dans les premiers jours qui suivent la naissance) ainsi que du côté du système osseux, des malformations épiphysaires constantes.

Il en est autrement des unions des goitreux simples. Ces mariages ont des résultats bien moins funestes, surtout si les enfants sont soustraits de bonne heure à l'influence locale qui a frappé leurs générateurs. Quand ce transfert en lieu sain se produit, ces enfants voient généralement l'affection diminuer rapidement de fréquence et d'intensité, à mesure que les générations se succèdent en

pays sain. Encore faut-il ne pas oublier qu'il y a parfois de cruels retours de l'hérédité sur elle-même. Ces enfants restent-ils, au contraire, en pays affecté ? Ils présentent bientôt les stigmates d'une déchéance profonde, et leur descendance est une descendance de crétins. Nous avons pu estimer qu'en Savoie 75 o/o des goitreux sont nés de parents goitreux. D'autres auteurs (Paracelse, Fodéré, Bérard) ont vu que les crétins étaient procréés par des parents goitreux dans 80 o/o des cas. C'est ce que Baillarger et Krishaber ont voulu exprimer en disant : « Le goitre est le premier degré de la dégénérescence dont le crétinisme est le dernier terme. »

Quant à la genèse du crétinisme, Bérard en donne une explication basée sur la physiologie thyroïdienne. « Jamais la mère d'un crétin, dit-il, n'est elle-même complètement privée de sécrétion thyroïdienne active : les crétines n'ont pas d'enfants. Les crétins sont surtout engendrés par des hypothyroïdiennes, goitreuses ou non... Tantôt, dès la première enfance, le crétinisme s'affirme avec ou sans goitre. Tantôt le sujet reste en état d'hypothyroïdie latente, jusqu'aux jours de l'adolescence où les besoins de plus en plus considérables d'un organisme en croissance active, nécessitent une sécrétion que la glande ne peut plus fournir : dès lors, l'hypothyroïdien devient goitreux ou crétineux. Et la déchéance va s'accentuant de plus en plus si le malheureux est par surcroit soumis,

dans sa région, aux causes de l'endémie. Il peut ainsi contracter un nouveau goitre, dont le développement aura pour effet de diminuer encore la quantité et la qualité des sécrétions thyroïdiennes. »

Mais une crétineuse peut avoir des enfants normaux, soit du fait de l'hypertrophie thyroïdienne congestive si fréquente au cours de la grossesse, soit du fait de l'imprégnation prédominante d'un père normal. D'autre part, il n'est pas nécessaire qu'un goitre soit très volumineux pour altérer profondement l'épithélium sécréteur. La Commission sarde avait déjà constaté que sur 7.265 parents d'enfants crétins, 4.850 n'avaient pas de goitre. Il est vrai, comme le fait remarquer Bérard, que cette même statistique, établie aujourd'hui avec la connaissance plus approfondie que nous avons des stigmates de l'insuffisance thyroïdienne, aurait sans doute permis de déceler chez ces parents soit un petit goitre latent, soit des signes d'hypothyroïdisme et de myxœdème fruste.

Pour bien délimiter la part de l'hérédité dans la propagation du goitre, il faut observer de jeunes enfants nés de parents goitreux, mais soustraits dès leur naissance à l'influence du milieu. Cette étude montre que, dans la majorité des cas, ces enfants bénéficient beaucoup de cette mesure, mais que, assez fréquemment, l'hérédité retentit encore douloureusement sur eux. Bien plus, des parents goitreux, ayant émigré vers des régions saines, y ont

engendré des goitreux et des crétins plusieurs années après leur émigration. Voilà un premier fait qui établit nettement l'influence de l'hérédité.

Nous en avons un second dans la constatation du goitre congénital. Signalé par Fodéré, le goitre congénital chez l'enfant a été nié par la plupart des auteurs. L'observation de notre illustre compatriote serait-elle entachée d'erreur ? Nous ne le pensons pas, car il se peut très bien que ce goitre ait été plus fréquent à l'époque déjà lointaine où Fodéré observait, époque qui marqua l'apogée de l'endémie dans les Alpes, comme en témoignent certaines anecdotes rapportées par Bérard. C'est ainsi que les personnes saines et les étrangers « à cou de poulet » (Zimmermann) étaient considérées par ces populations comme des êtres anormaux. Par contre, les filles, pour trouver facilement un mari, devaient pouvoir encadrer le cœur en or de leur collier entre les deux proéminences d'un goitre bien apparent. Kessler, voyageant dans la vallée d'Aoste vers 1760, entendit un brave curé réprimander en ces termes, du haut de sa chaire, ses paroissiens qui se laissaient distraire par la vue du cou d'une étrangère, dépourvu de toute tuméfaction : « Mes très chers frères, ne nous enorgueillissons pas des agréments physiques que Dieu a bien voulu nous accorder et qu'il a refusés à d'autres. »

Certains auteurs, Ducosté entre autres, tirent un argument contre le goitre congénital de ce fait

qu'on ne l'aurait jamais constaté chez les jeunes animaux issus de parents goitreux. En réalité, cette constatation n'est point rare du tout, et il suffit d'interroger les gens de la Savoie pour recueillir de nombreux témoignages. Ce qui est rare, c'est le rapport de telles observations dans les revues scientifiques, Le Dr Furet de Brides-les-Bains est, à notreconnaissance, le seul auteur qui ait rapporté un fait de ce genre : il s'agissait d'une chienne amenée de Genève qui contracta le goitre à Brides. Elle mit bas l'année suivante plusieurs petits chiens : un de ceux-ci fut reconnu porteur d'un goitre ; il subit un retard énorme de développement ; il n'apprit que très tard à manger seul, ne comprenant pas les appels de son maître et il se laissa écraser par une voiture allant au pas. Qu'il nous soit permis de rapporter à notre tour deux exemples analogues qu'a bien voulu nous signaler M. F. Truchet, pharmacien à Saint-Jean-de-Maurienne. Dans le premier cas, il s'agit de jeunes veaux ayant présenté un goitre à leur naissance dans la commune de Jarrier, bien connue autrefois pour ses goitreux. Les propriétaires, alarmés, vinrent chercher de la pommade iodurée à la pharmacie et affirmèrent qu'à Jarrier : seules les vaches qu'avait couvertes un certain taureau primé dans un concours régional avaient donné naissance à des veaux goitreux. Ajoutons que ces vaches, quoique vivant en milieu infecté, ne présentaient pas de goitre

bien apparent. Le deuxième cas se rapporte à une chienne de chasse non goitreuse, ayant toujours vécu dans un hameau de Sainte-Marie-de-Cuines dépourvu de goitre. Le propriétaire la mena au village principal, où l'endémie était florissante, pour la faire couvrir par un chien de chasse qui s'y trouvait depuis plusieurs années. La chienne donna deux petits de sexe différent : tous deux avaient un goitre congénital ; celui de la petite chienne était le plus prononcé et semblait avoir retenti sur les centres nerveux, car cet animal était moins éveillé que son congénère et ses mouvements décelaient une certaine maladresse.

Un troisième cas vient de nous être signalé à la Chambre. Il s'agit ici d'une chèvre alimentée depuis quatre ans uniquement avec de l'eau de citerne comme boisson,et n'ayant mis bas jusqu'à cette année que des chevreaux parfaitement normaux. Dernièrement elle vient d'avoir un chevreau affecté d'un double goitre congénital, paraissant dépourvu de tout instinct et qu'on a été obligé d'alimenter au biberon puisqu'il ne savait pas téter. La chèvre est dépourvue de goitre, mais le bouc procréateur vit dans une commune assez éprouvée par l'endémie et présente une tuméfaction thyroïdienne.

Chez l'enfant, le goitre congénital a été constaté bien souvent depuis Fodéré. Ce sont les auteurs lyonnais qui l'ont surtout étudié. Nicod d'Arbent

(de Lyon) traita le premier ce curieux chapitre de pathologie du nouveau-né,et Pollosson fut le premier à pratiquer avec succès l'exothyropexie sur un goitre congénital. D'après Richard, qui réunit dans sa thèse la plupart des documents publiés, le volume de ce goître peut varier de la grosseur d'une petite noix jusqu'à celle d'un poing d'adulte et peut atteindre un poids de 100 grammes (Demme). Sur les 24 observations rapportées, 22 notent le goitre de la mère, 1 celui du père, 1 celui des deux générateurs. Une vingtaine de cas rapportés contre des milliers de goitres acquis, c'est évidemment bien peu. Mais on aurait tort de se baser sur cette proportion pour apprécier la fréquence du goitre congénital, car, selon la remarque de Richard et de Plauchu « il semble que l'attention des auteurs n'ait pas été attirée sur l'examen de la région thyroïdienne à la naissance, et un grand nombre de cas n'ont pas été publiés ou ont passé inaperçus. Beaucoup de ces goitres ne se font point remarquer par une tuméfaction évidente du cou :seule une palpation minutieuse peut les déceler. Ces mêmes auteurs estiment, d'autre part, qu'un grand nombre de morts rapides après la naissance reconnaissent pour cause des compressions par des goitres petits,mais rétro-sternaux et très compressifs, la gravité étant essentiellement fonction du degré de sténose trachéale qui s'est établi pendant la vie intra-utérine. Signalons enfin que l'augmentation progressive de

la tumeur n'a jamais été mentionnée, mais qu'au contraire la régression rapide était la tendance générale de ces goitres : c'est là une raison de plus, à notre avis, pour qu'on ne s'en aperçoive pas ou qu'on juge inutile de signaler le fait.

Goitre sporadique

Il n'est pas jusqu'à un certain nombre de goitres isolés des pays sains, qui ne relèvent de l'hérédité. Wœlfler, qui a constaté la prédominance de ce goitre sporadique dans le sexe féminin, tend à le subordonner aux fonctions sexuelles. Évidemment, il y a un rapport certain entre ces dernières et le développement des tumeurs thyroïdiennes survenant au moment des diverses phases de l'activité génitale. Baillarger écrivait déjà il y a quarante ans : « Il y a une relation incontestable entre les organes génitaux et la production des goitres, qui donne un caractère paradoxal à cette observation que, de tous les animaux atteints par le goitre, c'est le mulet qui fournit le plus grand contingent. »

Le paradoxe n'est qu'apparent, à notre avis. Nous avons suivi, en effet, nombre d'enfants qui, physiquement et intellectuellement normaux jusqu'à vingt mois, ont commencé par perdre le rire (les mères consternées par l'apparition de ce signe précoce bien connu s'écriaient : « Il ne rit plus ! »)

et prendre un masque froid, immobile, inexpressif, véritable miroir de passivité et d'inertie cérébrale, et qui ont fini par présenter tous les troubles dystrophiques dus à l'athyroïdisme, paraissant ainsi voués à une déchéance irrémédiable. Mais, à notre grande stupéfaction, nous avons vu ces mêmes enfants présenter soudain un éveil surprenant de leur intelligence au moment de la puberté. Ne serait-ce pas là un effet compensateur des glandes génitales ? La solidarité très intime que l'on a maintes fois notée entre les diverses glandes à sécrétion interne, et qui semble prouvée par de nombreux faits, tels que : la reviviscence de la glande pinéale, les bons résultats obtenus par Rénon dans le basedowisme en associant l'hypophyse au sérum d'animaux thyroïdés, l'heureuse influence de l'opothérapie thyroïdienne associée à l'opothérapie testiculaire dans l'infantilisme, cette solidarité, disons-nous, paraît bien venir à l'appui de notre opinion. Et alors, dans ces conditions là, quoi d'étonnant que le mulet, incapable de bénéficier d'une telle action compensatrice en vertu de sa nature hybride, soit l'animal le plus frappé par l'influence goitrigène ?

Mais si ces relations des congestions thyroïdiennes avec les fonctions sexuelles sont connues et incontestables, il n'en est pas moins vrai qu'on ne peut pas affirmer qu'il y ait là un rapport de cause à effet et que l'hérédité n'y soit pour rien. C'est en vain que l'on multipliera les exemples de

goitres survenus par simple congestion, comme celui des coureurs, des écoliers travaillant le cou tendu, des dentellières qui ont une attitude analogue, des soldats dont le cou est serré par la cravate et la circulation de retour gênée par les courroies du sac. Pourquoi ces goitres ne surviennent-ils pas chez tous ceux qui se trouvent soumis à ces mêmes causes ? Pourquoi une telle inégalité dans une même catégorie de travailleurs ? Il est bien plus probable, comme le pense Broca, que les congestions d'origine sexuelle ou locale ne se rencontrent que chez « des sujets prédisposés ». D'ailleurs, par un interrogatoire précis, on apprend souvent « que ces sujets sont originaires d'un pays à goitre et, dès lors, il est juste d'en faire un goitre endémique, latent jusque-là. De la sorte, le goitre sporadique se restreint notablement au profit du goitre endémique » (Broca), par conséquent relève souvent de l'hérédité comme ce dernier.

CHAPITRE III

ORIGINE HYDRIQUE DU GOITRE ENDÉMIQUE

Depuis la plus haute antiquité, comme en témoignent les deux vers d'Ovide cités plus haut, l'opinion populaire a accusé les eaux de certaines sources et de certains puits de communiquer le goitre aux populations qui en usaient comme boisson. Lombroso nous apprend que les conscrits de Lombardie se rendaient à Casaviata, où ils acquéraient en quinze jours le goitre libérateur du service militaire, en y buvant de l'eau de la localité. Le même procédé était autrefois employé en Maurienne par ceux que n'enthousiasmait pas la vie de caserne, et près de Saint-Jean de Maurienne, on montre une fontaine qui fut témoin de nombreuses et d'abondantes libations et que, pour cela, on appelle actuellement la « fontaine des conscrits ».

Il est vrai que l'opinion publique accusa souvent à tort des sources reconnues aujourd'hui parfaitement inoffensives. Elle incrimina les eaux troubles et limoneuses, à cause des matières en suspension; les eaux de neige, à cause de leur

fraîcheur et de leur privation d'air, légende accréditée par Aristote et Galien. Mais, à propos de la désaération, Bérard fait justement remarquer que la moitié du genre humain ne boit que de l'eau désaérée par l'ébullition et que parmi les 400 millions de Chinois, buveurs de thé, la proportion des goitreux est infime.

Il faut cependant arriver au déclin du XIX[e] siècle pour voir cette tradition populaire adoptée par les auteurs. Baillarger et Krishaber furent ceux qui contribuèrent le plus à la consécration officielle et scientifique de cette opinion, et leur excellent article, paru dans *le Dictionnaire des Sciences médicales de Paris* en 1879, est le premier plaidoyer sérieux en faveur de l'origine hydrique. C'est à lui que nous avons emprunté plusieurs des faits probants que nous allons citer. Mais, pour donner à notre démonstration plus de solidité encore, nous avons voulu apporter quelques faits nouveaux, dont les uns ont été puisés dans différents auteurs et les autres sont le résultat de notre enquête en Maurienne.

1° Mgr Billet raconte qu'au hameau de Puiser, commune de Planaise (Savoie), il existait 17 familles se servant des sources du pays et que toutes étaient affligées de goitre et de crétinisme ; une seule famille en était exempte ; or, elle faisait un usage exclusif des eaux pluviales. Saint-Lager a vérifié cette observation, ce qui ajoute incontestablement à son authenticité ;

2° Mgr Billet a une autre observation non moins intéressante : dans la commune de Longuemate (Savoie), le goitre n'existait pas, jusqu'au moment où un industriel détourna la source du pays, contraignant ainsi les habitants à faire des puits. Bientôt après, il y eut une véritable explosion de goitres dans la commune ;

3° Tous les auteurs sont d'accord pour déclarer que le goitre est inconnu dans les pays où on fait usage d'eaux pluviales. Il en est de même dans les pays à endémie où l'on filtre, même grossièrement, l'eau des sources. C'est ainsi que Répin, visitant la Maurienne en 1895, constata qu'à Hermillon, deux maisons seulement étaient indemnes de goitre : celles du curé et du maire, où l'on prenait la précaution de ne boire l'eau de la fontaine commune, qu'après l'avoir fait séjourner pendant un temps assez long dans un filtre à sable ;

4° Borie nous dit, que, dans une contrée infestée de la Carinthie, plusieurs personnes parvinrent à se préserver de l'endémie en faisant un usage exclusif de bière comme boisson ;

5° Les chevaux de la gendarmerie de Saint-Jean-de-Maurienne devenaient tous goitreux au bout de quelques mois de séjour dans cette ville. Ils étaient abreuvés uniquement avec l'eau du puits de la gendarmerie. A partir du jour où on abandonna complètement ce puits, les chevaux ne contractèrent plus le goitre ;

6° Dans le canton de La Chambre, la commune

de Sainte-Marie-de-Cuines fut autrefois terriblement éprouvée par l'endémie. Un seul hameau (celui de Champagne) resta toujours sain, parce que ses habitants, heureusement dépourvus de source suffisante, devaient aller chercher à l'Arc l'eau nécessaire à leur alimentation ;

7° Voici deux villages en Tarentaise séparés l'un de l'autre par une distance de 800 mètres environ : l'un, Saint-Bon, contient une population saine, robuste, exempte de goitrisme, tandis que l'autre, Bozel, est affligé par l'endémie. La municipalité de cette dernière commune s'impose le sacrifice d'amener, dans des tonneaux, les eaux dont se servent les habitants de Saint-Bon, et l'effet salutaire de cette disposition ne tarde pas à se manifester. Aujourd'hui, on ne trouve plus que quelques goitreux et crétins âgés, tandis que les générations jeunes sont toutes saines.

8° A Allevard et Poncharra (Isère), l'endémie a été en voie de disparition, depuis qu'on s'est servi des eaux du Bréda ; et à l'époque où Saint-Lager observait, seul le quartier de la rue de Jérusalem à Allevard souffrait de l'endémie au même degré qu'auparavant, parce qu'il était également le seul qui se servît encore des anciennes sources.

9° Même progrès à Reims, où le nombre des goitreux, qui était autrefois considérable, est presque nul aujourd'hui, parce que l'eau des puits a été abandonnée et remplacée par l'eau de Vesle. Même progrès encore à Genève, à partir du

moment où l'on installa une machine hydraulique pour distribuer l'eau du Rhône à cette ville.

10° Enfin, citons un fait que nous avons recueilli nous-même : il a trait à l'ancien petit-séminaire de Saint-Jean-de-Maurienne. Avant 1869, l'eau distribuée aux élèves de cet établissement n'était autre que celle de la ville, c'est-à-dire l'eau éminemment goitrigène de la source de Bonrieu. Or, il arrivait régulièrement chaque année que 20 o/o environ des élèves venus de la Haute-Maurienne, région assez pauvre en goitreux, s'en allaient en vacances au mois de juillet avec un goitre contracté pendant l'année scolaire. Ce goitre disparaissait rapidement, sans aucun traitement, dans les quinze premiers jours de vacances. Mais, peu de temps après la rentrée d'octobre, ces mêmes élèves voyaient réapparaître leur goitre, qui, chaque année, atteignait un volume plus marqué, malgré l'effet curateur des vacances. Ce phénomène du goitre annuel disparut brusquement, pour ne plus jamais se reproduire, en 1869, année où l'on abandonna l'eau de la ville et où l'établissement fut pourvu d'une citerne.

C'est par centaines que nous pourrions citer des faits aussi probants que ceux qui précèdent. Nous n'aurions, pour cela, qu'à parcourir les campagnes et les villes, autrefois soumises à l'endémie et actuellement libres de son atteinte ; partout, nous en sommes convaincu, nous ferions la même constatation : à savoir que l'amé-

lioration rapide survenue dans ces régions a toujours coïncidé avec les modifications apportées aux eaux de boisson. Nous eussions pu nous-même ajouter beaucoup d'autres observations personnelles ; nous nous sommes pourtant borné à une dizaine de faits, parce que, d'une part, ceux-là ont été observés par des auteurs versés dans la question ou vérifiés par nous et que, d'autre part, nous les jugeons suffisamment éloquents pour établir solidement l'origine hydrique du goitre.

D'ailleurs, dans ces dernières années, l'expérimentation sur les animaux et même sur l'homme est venue, en faveur de cette origine, apporter des preuves autrement frappantes que ces faits. Nous voulons parler des goitres expérimentaux obtenus en 1909-1910, par E. Bircher à Bâle, par Répin à l'Institut Pasteur et par Mac Carrison, à Gilgit (Kashmir).

Goitre expérimental

A. — *Expériences de Bircher.* — On connaît la fréquence du goitre chez les animaux des contrées à endémie : chez le porc, le cheval, le mulet, les bovidés, l'antilope, le chameau, le rat, etc... Les lions eux-mêmes ne seraient pas exempts de l'affection. Il en était ainsi des lions du Maroc, si l'on en croit Léon l'Africain qui en vit de couards et

de goitreux et qui rapporte un vieux proverbe de Fez : « Tu es vaillant comme un lion d'Agla, à qui les veaux mangent la queue. » Mais de tous les animaux, les plus fréquemment atteints sont le mulet et le chien. Bircher a exécuté deux séries de recherches depuis 1908. Au début de son travail, il s'est posé les deux questions suivantes : 1° Peut-on reproduire expérimentalement chez certains animaux le goitre ou bien quelque hypertrophie de la thyroïde ? 2° Est-il dans les eaux des régions contaminées, une substance strumigène ? L'eau du district de Rupperswil constituait une matière d'expérimentation tout indiquée, puisqu'avant 1884, année où l'on inaugura une nouvelle adduction d'eaux de boisson, on comptait 59 o/o de goitreux parmi les enfants des écoles. Actuellement, après vingt-cinq ans de ce nouveau régime, la proportion est tombée à 2 o/o. L'eau incriminée, celle de Rupperswil ou celle d'Aarau, fut donc donnée en alimentation, deux fois par jour, à une série d'animaux venus de régions différentes, à de jeunes Rhésus (7), à des chiens (7) dont les ascendants n'avaient jamais présenté des tumeurs goitreuses et à des rats blancs (18). Un Rhésus (le n° 3), mort après avoir reçu pendant dix jours de l'eau crue de la ville d'Aarau, présentait déjà une thyroïde d'un volume double de la normale. Histologiquement, le tissu donnait l'impression d'une hyperplasie des follicules, avec des formations mucoïdes. En général, ces expé-

riences de Bircher furent positives et l'hypertrophie thyroïdienne nettement constatée au bout de six mois environ. Cependant, sur sept singes, deux ne présentèrent aucune modification ; sur dix-huit rats, quatre furent dans le même cas ; sur sept chiens, deux restèrent indemnes. L'auteur allemand rapproche très judicieusement ces faits négatifs des personnes vivant dans une contrée goitrifère et échappant à la maladie. Il est vrai que plusieurs des animaux demeurés indemnes avaient reçu l'eau préalablement chauffée, condition qui, comme nous le verrons, enlève toute propriété nocive aux eaux goitrigènes.

Bircher expérimenta également avec cette même eau, mais filtrée sur bougie Berkefeld ou sur une épaisseur de douze feuilles de papier. Le filtrat ainsi obtenu, d'une part, fut donné en boisson à des animaux (singes, chiens, rats) : tous contractèrent le goitre ; le dépôt laissé sur les filtres, d'autre part, fut donné en nourriture à une autre série d'animaux : aucun de ces derniers ne devint goitreux. Cependant, dans sa plus récente publication (1911), Bircher rectifie ce dernier résultat et déclare avoir obtenu également des hypertrophies thyroïdiennes marquées avec ce même dépôt laissé sur les filtres, mais qu'il n'a obtenu ces résultats positifs qu'en prolongeant douze, quinze, dix-huit et vingt mois cette expérience sur les mêmes animaux. De ce que le passage à travers la bougie poreuse n'a pas dépouillé l'eau de sa

propriété goitrigène, il conclut que l'agent du goitre n'est problablement pas un ferment figuré : il est plutôt porté à croire que c'est une toxine de nature organique. Néanmoins, restant attaché quand même à l'hypothèse microbienne qui a inspiré son travail, il fait remarquer « qu'il peut bien exister des microbes qui échappent à nos moyens actuels d'investigation et qui peut-être, grâce à leur état amiboïde, peuvent se permettre de traverser le filtre Berkefeld ».

Citons encore une expérience de ce même auteur. Ayant disposé au fond d'un vase de petits cailloux provenant d'une roche du Jura, il remplit ensuite le vase avec l'eau goitrigène de Rupperswiller et la laisse ainsi quarante-huit heures au contact de ces pierrettes, avant de la donner en boisson à des rats. Après huit mois de ce traitement, aucun de ces animaux n'était devenu goitreux, mais en prolongeant l'expérence douze et quatorze mois avec les mêmes pierrettes, le goitre apparut lentement. Bircher en déduit que la toxine a été pendant un certain temps arêtée par les cailloux et qu'elle ne l'a plus été à partir du moment où ces pierres ont été saturées. Quant à la conclusion générale de ses recherches, cet auteur l'exprime en disant que le principe immédiat du goitre est une substance se trouvant dans l'eau à l'état colloïdal et que tout le problème se ramène « à une question de chimie colloïdale. » Voilà les idées et les expériences de Bircher ; nous aurons bientôt

l'occasion d'y revenir et d'en examiner la véritable valeur.

B. — *Expériences de Répin, à l'Institut Pasteur.* — Les recherches expérimentales de Répin se trouvent rapportées dans le compte rendu de la séance du 29 juillet 1911 de la Société de Biologie. Voici en quoi elles ont consisté. Des rats blancs ont été envoyés à Saint-Pancrace, localité située au-dessus de Saint-Jean-de-Maurienne et l'une des plus éprouvées de la région par l'endémie goitreuse. Du mois de septembre 1910 au mois de juin 1911, ces rats ont bu chaque jour de l'eau fraîchement puisée à une source goitrigène. Simultanément, des rats restés à Paris recevaient de l'eau d'une autre source également goitrigène de la Maurienne, importée directement tous les deux jours. Ces animaux ayant été sacrifiés, on a constaté chez tous une hypertrophie thyroïdienne telle que le volume total de la glande était devenu au moins décuplé du volume normal. Les lobes étaient bosselés, durs, et d'une couleur plus vive. Les parathyroïdes étaient également augmentées de volume. On peut voir ci-contre la photographie de ces goitres expérimentaux. Une autre série de rats recevaient à Saint-Pancrace la même eau que les précédents, mais portée à 100 degrés pendant quelques instants sans ébullition. Comme le montre la troisième ligne de la photographie, le goitre existe encore, mais moins prononcé que celui des

animaux soumis au régime de l'eau crue. Une troisième série d'animaux fut abreuvée, à Paris, avec de l'eau goitrigène, sur laquelle on maintenait le vide pneumatique, pendant plusieurs heures, de manière à extraire la totalité des gaz et à provoquer, par suite du départ de l'acide carbonique, une abondante précipitation de sels calcaires. Ces animaux sont restés indemnes. Enfin, une quatrième série recevait de l'eau goitrigène, débarrassée de tous sels calcaires par l'addition de soude caustique, avec neutralisation consécutive par de l'acide chlorhydrique. Au bout de quatre mois, les thyroïdes de ces animaux n'avaient pas encore réagi.

Les résultats de la seconde série paraissent en désaccord avec la croyance bien établie, qui attribue à l'eau bouillie une innocuité complète, au point de vue de la transmission du goitre. Mais il faut remarquer qu'il s'agissait d'une eau terriblement goitrigène, très riche en sels calcaires et en Co^2 libre, titrant 120 degrés hydrotimétriques; or, dans de telles conditions, comme s'en est assuré Répin, un court chauffage ne précipite qu'une faible porportion des sels dissous. Il semble donc résulter de ces expériences que la substance goitrigène résiste à la température de l'ébullition et qu'elle ne disparaît que dans la mesure où la précipitation des sels dissous est réalisée par un procédé quelconque. Dans une expérience plus récente, Répin a montré que la

chaleur par elle-même est incapable d'enlever à une eau son pouvoir goitrigène. Pour cela, il a porté de l'eau à 100 degrés en vase clos de manière à empêcher le départ des gaz. Après refroidissement cette eau a été donnée à des rats pendant quelques mois : ces animaux sont devenus goitreux.

c) *Expériences de Mac Carrison.* — Mac Carrison a expérimenté en 1910-1911 sur des individus.

Voici ses premières expériences :

1° Pendant trente-cinq jours, cet auteur fit absorber à 23 individus les sédiments frais d'une eau goitrigène : 6 d'entre eux virent leur thyroïde réagir et augmenter plus ou moins de volume ;

2° A 23 autres individus, il fit absorber les mêmes matières bouillies : aucun d'eux ne présenta trace de goitre ;

3° Enfin, 7 individus ingérèrent de l'eau goitrigène filtrée : ici encore, résultat négatif. Bien plus, 3 de ces sujets, porteurs de goitres légers, les auraient vu diminuer au cours de l'expérience. Remarquons, à propos de ces résultats négatifs, que Bircher a très bien obtenu des goitres expérimentaux en se plaçant dans les mêmes conditions. En présence de ces résultats diamétralement opposés, nous n'hésitons pas à adopter ceux de Bircher, dont les expériences se sont poursuivies, entourées des précautions les plus minutieuses.

Mac Carrison a aussi expérimenté sur des ani-

maux. Croyant à l'existence d'une amibe qui aurait l'intestin pour habitat et qui serait transmissible à l'homme et aux animaux, il a tenté de transmettre le goitre à des chiens en leur faisant absorber des déjections de goitreux, et il a déclaré avoir obtenu des résultats nettement positifs. Il a même reproduit des photographies de glandes thyroïdes ainsi hypertrophiées, mais l'examen de ces reproductions ne nous a point fait constater l'augmentation de volume annoncée par l'auteur : ces photographies ne sont nullement démonstratives. De plus, Mac Carrison déclare que la tuméfaction thyroïdienne apparaît dès le début du régime et disparaît spontanément au bout de quinze jours, malgré la continuation du traitement. Ce dernier point est complètement en contradiction avec tout ce que l'on sait de l'évolution du goitre endémique en Europe. Le goitre endémique que nous connaissons n'apparaît pas aussi rapidement et surtout il continue à évoluer aussi longtemps que le sujet absorbe de l'eau goitrigène.

Nous avons eu un instant l'intention de produire ici quelques coupes microscopiques des goitres expérimentaux obtenus par Répin. A cet effet, nous avions commencé, sous l'aimable direction de M. le professeur Roussy, une série de travaux d'anatomie pathologique. Nous regrettons vivement que des circonstances indépendantes de notre volonté soient venues nous contraindre

d'abandonner ces recherches intéressantes. Toutefois, nous pouvons dire que l'examen de ces pièces nous a révélé deux lésions principales : l'hypertrophie des acini et la richesse de ces cavités en une substance colloïde, peu chromogène et vacuolaire.

L'origine hydrique du goitre est donc démontrée par l'observation et par l'expérimentation. Cette opinion est aujourd'hui presque universellement adoptée par tous ceux qui ont étudié la question. Quant à ceux qui n'admettent pas complètement cette étiologie, ils basent leur opinion sur le fait suivant, à savoir que, dans bien des communes, le goitre a disparu, sans qu'il y ait eu des adductions d'eaux potables. C'est cette grave objection que nous voulons réfuter ici.

La commune de Saint-Avre (Savoie) peut être citée comme un exemple favorable à cette objection. Effectivement, d'après la statistique de 1848, il s'y trouvait une cinquantaine de crétins et deux ou trois familles seulement étaient exemptes de goitre. La statistique de Ducosté, en 1908, accuse la disparition complète du crétinisme de cette commune. Et pourtant, comme nous le disait un habitant de l'endroit, c'est toujours la même eau que la population boit depuis des siècles, l'eau du ruisseau appelé Merderel. Cette constatation n'a pas été sans nous étonner et sans nous intriguer sérieusement.

Bérard explique le fait de plusieurs manières.

« C'est que, dit-il, les populations mieux nourries, mieux logées, mieux vêtues, se trouvent dans des conditions de résistance meilleure vis-à-vis de cette maladie comme vis-à-vis de toutes les autres. Et surtout il faut tenir compte des progrès de leur éducation hygiénique : il n'est plus un paysan, aujourd'hui, qui ne connaisse les dangers du goitre et surtout la facilité avec laquelle on enraye son développement dans le début, au moyen des préparations iodées que l'on peut se procurer partout. » De fait, les habitants de Saint-Avre usent depuis très longtemps d'éponge calcinée ; mais l'iode absorbé sous cette forme est en si petite quantité que nous ne pouvons croire que ce soit à cette poudre qu'ils doivent d'être aussi peu touchés par l'affection à l'heure actuelle.

Pour détruire cette objection, nous avons nous-même tout d'abord allégué que l'activité des eaux avait très bien pu varier beaucoup comme intensité dans l'espace d'un demi-siècle. Nous avons également invoqué l'influence de la canalisation que la municipalité a fait établir il y a quelques années déjà ; car il est un fait avéré qu'il a suffi, dans beaucoup de localités à goitre, de canaliser sur un certain parcours dans des conduites de plomb ou de ciment l'eau qui leur arrivait en courant librement sur le sol, pour voir aussitôt la nocivité de ces eaux diminuer notablement et même complètement disparaître. Cette influence de la canalisation a été bien observée au Brésil,

ainsi qu'en Savoie et en Dauphiné par Saint-Lager. Mais ces deux explications ne nous satisfaisaient pas absolument.

Aussi, avons-nous recherché la véritable solution dans l'étude attentive de l'alimentation actuelle des habitants de Saint-Avre, et nous croyons l'avoir trouvée. La voici en quelques mots.

Oui, l'eau est toujours la même qu'autrefois, mais ce qu'il y a de changé et ce dont personne ne s'est aperçu jusque-là, c'est que les habitants n'en boivent plus.

Dans toutes les familles, à part quelques rares exceptions, le vin a détrôné cette boisson naturelle. Le peu d'eau qui entre dans l'alimentation est celle qui sert à préparer les potages ; or, dans ce cas, c'est de l'eau ayant bouilli pendant au moins une heure, par conséquent c'est de l'eau absolument inoffensive. Par contre, une gourde respectable, emplie de vin, est la compagne habituelle, aussi bien du laboureur qui se rend à son travail des champs que de l'ouvrier qui s'achemine vers l'usine, et le geste du travailleur se penchant au bord du ruisseau pour y étancher sa soif a complètement disparu de ces campagnes. L'aisance, sinon la richesse, est entrée dans chaque foyer, depuis que l'industrie moderne est venue peupler la vallée de ses nombreuses usines, apporter aux populations un travail rémunérateur et leur permettre ainsi l'usage coûteux du vin comme boisson habituelle.

Plusieurs faits sont là pour nous prouver le rôle bienfaisant qu'a joué le vin en cette circonstance. Tout d'abord, le goitre autrefois affectait surtout les pauvres foyers qui ne pouvaient se payer le « luxe » de consommer du vin,et respectait deux ou trois familles privilégiées : celles précisément qui possédaient des vignobles.Nous avons entendu un brave octogénaire, chef d'une de ces familles exemptes de l'endémie,se vanter de n'avoir jamais bu une seule goutte d'eau dans son existence et d'avoir toujours banni cette boisson de sa table. En second lieu, cette eau fait encore des victimes aujourd'hui : le goitre subsiste en effet dans les foyers où l'on ne boit pas de vin, comme aussi chez les enfants au-dessous de quatorze ans, à qui généralement les parents interdisent le vin ou qui ne sont pas surveillés au point de vue de la boisson. C'est ainsi que nous avons pu voir ces enfants, insoucieux du danger, venir en nombre se désaltérer aux fontaines publiques à la sortie de l'école communale. L'idée nous vint alors d'examiner l'état de leur thyroïde. Sur vingt enfants, douze présentaient un gonflement apparent de leur région thyroïdienne, sans que la palpation put déceler une hypertrophie localisée, nodulaire ; deux avaient un petit goitre très net de la grosseur d'une amende : une enquête nous apprit que les parents de ces derniers étaient porteurs de goitre ; enfin, six paraissaient indemnes. Par contre, les adolescents dela commune ne sont pas

goitreux. Aussi, pensons-nous que ces goitres en puissance, ou au début, que nous avons observés et qui autrefois continuaient à évoluer avec les années,rétrocèderont au moment de l'adolescence, c'est-à-dire, quand ces enfants, devenus ouvriers, se mettront à consommer du vin. Il est ainsi curieux de remarquer que le vin, auteur de tant de maux et de tant de terribles déchéances, est devenu pour ces populations, qui rencontrent des difficultés à se procurer de la bonne eau, une véritable boisson salutaire et préservatrice d'une déchéance non moins redoutable : la déchéançe goitreuse.

CHAPITRE IV

ÉTUDE DES PRINCIPALES PATHOGÉNIES INVOQUÉES

L'origine hydrique étant admise, une seconde question beaucoup plus embarrassante se pose immédiatement : quel est le principe qui communique à l'eau de certaines sources ce singulier pouvoir goitrigène?

Là encore les auteurs sont extrêmement divisés pour solutionner ce nouveau problème. Les uns ont fait porter leurs recherches sur la nature de ces eaux et ont pensé qu'une analyse chimique minutieuse pouvait seule mettre en évidence le principe nocif; les autres ont dirigé leurs investigations vers la nature géologique des terrains qui donnent issue aux eaux goitrigènes ; enfin, les auteurs modernes, imbus des théories microbiennes, se sont attachés à des recherches bactériologiques. Passons en revue ces diverses théories pathogéniques et examinons s'il en est une qui offre quelque garantie de vérité.

1° Théorie chimique

Les partisans de cette première théorie se partagent eux-mêmes en deux groupes : le groupe de ceux qui croient à l'insuffisance dans ces sources d'un des sels qui constituent la minéralisation d'une eau normale, et le groupe de ceux qui croient à la présence d'un de ces sels en excès. Nous ne nous arrêterons pas à démontrer la fausseté de toutes les opinions soutenues dans ces deux groupes, mais nous nous attacherons aux principales d'entre elles seulement, à celles qui ont réuni le plus de suffrages.

Tout d'abord, l'action si considérable de l'iode sur le goitre endémique a conduit Prévost, de Genève, et Chatin à cette interprétation que le mal était dû au manque d'iode. Marchand, Niepce et Fourcault se sont rattachés à cette manière de voir. Mais c'est surtout Chatin qui s'est efforcé de démontrer l'absence d'iode dans l'air et dans les eaux des contrées affectées. Malheureusement, de nombreuses contradictions sont à signaler dans ses relevés. C'est ainsi qu'il a trouvé que, dans les Alpes, la quantité d'iode est en raison inverse de l'altitude ; et pourtant, le crétinisme et le goitrisme diminuent à mesure que l'on s'élève au-dessus des vallées. La vallée de la Maurienne, par exemple, a surtout été éprouvée dans sa partie basse et dans sa partie moyenne ; à mesure que

l'on approche du Mont-Cenis, on assiste à la disparition de l'endémie. Ceci est tellement vrai et tellement connu que, dans certaines régions, il est habituel de voir des femmes enceintes fuir vers la montagne au moment de leurs couches, afin de soustraire leur nouveau-né à l'influence nocive des plaines. D'autre part, c'est précisément dans les plaines du Pô, contrée largement infestée, qu'on a trouvé de fortes quantités d'iode dans l'air et dans les eaux. Saint-Lager a également remarqué que les sources les plus iodées sont celles qui jaillissent des couches terrestres contenant des amas de plantes, de lignite, de houille et que ce sont précisément ces eaux qui sont le plus goitrigènes. Enfin, argument encore plus décisif, les eaux que l'on boit pour se préserver du goitre ne sont pas plus riches en iode que celles qui le donnent.

Mais, s'il en est ainsi, comment expliquer l'action bienfaisante de l'iode reconnue depuis un siècle et si largement utilisée dans les pays à endémie que, selon la remarque du Dr Linck, le flacon de teinture d'iode se portait à Lausanne « en place de bonbonnière » ? Cette explication, qui ne pouvait être donnée il y a cinquante ans, apparaît beaucoup plus facile aujourd'hui que la pratique de la thyroïdectomie est venue nous révéler les fonctions jusque-là ignorées de la glande thyroïde. Nous essaierons nous-même de la donner dans notre prochain chapitre, où nous réunissons tous

les grands faits dominant la pathogénie du goitre. Nous nous inspirerons pour cela des travaux récents des auteurs contemporains et nous nous contenterons pour l'instant de citer l'opinion de Baillarger et de Krishaber qui, quoique vieille de quarante ans, semble assez bien envisager la question. « Nous sommes les premiers, disent ces auteurs, à reconnaître l'action péremptoire, certaine et absolue de l'iode sur le goitre endémique; mais il nous apparaît évident que ce métalloïde est en proportion trop minime dans les eaux potables pour neutraliser les effets du principe toxique. »

D'autres partisans de la théorie chimique ont reconnu pour cause du goitre un excès de magnésie, ou de chaux, ou de silicates, ou des sels de fer, etc... Il est aisé de montrer la fragilité de telles opinions. Certes, nous ne nierons pas que les eaux goitrigènes ne soient riches en sels de chaux. Nous connaissons trop les propriétés pétrifiantes et incrustantes de ces eaux, et, dans notre Savoie, nous avons sous les yeux de trop beaux exemples de tufs calcaires, appelés travertins par les minéralogistes, et accumulés au voisinage des griffons des sources goitrigènes, pour pouvoir nier cette richesse en sels de chaux. Bien plus, nous admettons, comme caractéristique d'une eau goitrigène, la présence d'une quantité anormale de sels calcaires et un degré hydrotimétrique élevé. Toujours et partout, on a pu mettre en évidence

ce caractère dans les eaux des régions goitrifères, aussi bien dans l'Himalaya que dans nos contrées. Toutes les eaux environnant la ville de Saint-Jean-de-Maurienne déposent énormément, au point de pétrifier en quelques jours, parfois, les objets que l'on projette dans leur profondeur. C'est ainsi qu'ou a pu retrouver, dans un buisson situé au voisinage d'une cascade, un nid contenant plusieurs petits oiseaux complètement pétrifié avec son contenu par l'eau qui avait rejailli au loin. Une seule source ne dépose pas dans la région, c'est l'excellente source d'Albens qui a 6 degrés de température, qui ne titre que 6 degrés hydrotimétriques et qui a toujours valu à cette commune une exemption complète de l'endémie. Aussi, nous n'hésitons pas à considérer cette richesse en sels calcaires comme une donnée capitale du problème que nous étudions ; c'est à ce titre que nous y reviendrons dans notre prochain chapitre.

Mais si nous sommes d'accord sur ce fait avec les partisans de la théorie chimique, nous pensons qu'il s'y ajoute nécessairement un élément particulier dont la nature reste à préciser. Car, pourquoi une eau potable ordinaire enrichie artificiellement en sels calcaires ne produit-elle pas le goitre ? Pourquoi, d'autre part, toutes les sources dont la teneur en chaux est égale ou même supérieure à celle des eaux goitrigènes, ne sont-elles point capables d'engendrer cette même affection ? Ces deux objections irréfutables suffisent à détruire

toute théorie invoquant un excès de sels minéraux.

2° Théorie géologique.

Tous les observateurs qui ont cru pouvoir demander à la géologie l'explication de la puissance goitrigène des eaux, ont volontairement négligé de nous exposer par quel mécanisme s'exerce l'influence du terrain, en sorte que nous pouvons nous demander si ce ne serait pas par l'intermédiaire d'une substance chimique, comme le voulait déjà la théorie précédente. C'est là, on l'avouera, une grave lacune dans leur théorie. Si maintenant nous leur demandons quel est le terrain dont le contact est si néfaste pour les eaux, nous obtenons les réponses les plus variées.

Baillarger et Krishaber ne précisent même pas, et se contentent de passer en revue toutes ces opinions ; sans se laisser intimider par un tel désaccord entre observateurs, ils concluent catégoriquement en faveur du principe qui les guide tous. « Un élément du problème, disent-ils, nous paraît définitivement acquis ; c'est qu'il existe des terrains communiquant aux eaux qui en jaillissent et les parcourent un principe nuisible de nature inconnue. »

Mgr Billet, bien qu'ayant borné ses investigations aux seuls diocèses de Chambéry et de

Maurienne, n'en a pas moins été amené à faire des considérations intéressantes. Ce savant prélat savoyard fit faire un recensement des goitreux et des crétins dans 169 paroisses : 42 d'entre elles parurent plus ou moins affectées, et 127 furent déclarées saines. La comparaison du sol des paroisses atteintes par l'endémie avec celui des paroisses saines, l'amena aux conclusions suivantes : 1° on commence à trouver quelques cas de goitres dans le diocèse de Chambéry, sur les dépôts du Rhône et sur les terrains d'alluvions anciennes ; 2° les cas deviennent plus nombreux dès qu'on arrive au sol argilo-calcaire qui s'étend de Montmélian à Chamousset ; 3° l'endémie présente son maximum d'intensité sur le terrain argileux, talqueux et gypseux ; 4° elle est, au contraire, inconnue sur les terrains jurassiques et méconiens. Mac-Clelland a étudié l'endémie sur l'Himalaya. Il conclut qu'elle est l'apanage des terrains calcaires et qu'elle épargne les villages placés sur les schistes argileux et sur les grès siliceux. Enfin, il attribue le pouvoir des eaux goitrigènes à leur richesse exagérée en Co^3Ca. Grange, dont les recherches ne portent plus sur une région limitée, mais prennent un caractère de généralité, a essayé de démontrer que l'endémie règne uniquement sur les terrains magnésiens. Ses conclusions sont celles-ci : « Peu développée sur la molasse marine, l'affection augmente sur le lias, est générale sur le trias, diminue sur les terrains

houillers et disparaît sur formations granitoïdes. »

Garrigou, dans son mémoire adressé à la Commission Française, sur ses observations dans les Pyrénées, confirme les conclusions de Grange. Opposons à ces opinions celles de deux auteurs contemporains, Bircher et Kocher, qui accordent à la molasse le maximum de nocivité.

Saint-Lager arrive après plusieurs tâtonnements sinon à une bonne conclusion, du moins à une intéressante constatation. Laissons-lui la parole. « Après un premier voyage, dit-il, j'étais resté sous l'impression de l'abondance du sulfate de chaux et des sels magnésiens dans les contrées à endémie goitreuse. A mon retour, j'administrai pendant six mois du carbonate de magnésie à deux chiens; les résultats furent complètement nuls... Un second voyage dans les régions où le goitre se montre parmi les populations qui vivent sur les granites, gneiss, micaschistes, porphyres, me fit reconnaître le peu de fondement de mon premier soupçon. Un troisième voyage, suivi d'une enquête approfondie sur la dissémination géographique de l'endémie goitreuse, me conduisit à la conclusion précédemment indiquée (influence des gisements de sulfure métallique et surtout des pyrites de fer) ».

Mac Clelland a vu en 1831 dans le Bengale (Indes) la moitié d'un régiment indigène devenir goitreux après avoir bu les eaux issues d'un cal-

caire de transition riche en pyrites de cuivre, tandis que l'autre moitié du régiment, cantonnée à peu de distance et à la même altitude, mais sur des chistes sans pyrites, restait indemne.

Cette coexistence constante des sources goitrigènes et des filons métalliques dans les mêmes régions est, à notre avis, l'un des points les plus remarquables que nous fournisse l'étude de la géologie et le seul que nous retiendrons de tous ceux que nous proposent les partisans de cette théorie, parce qu'il est le seul qui se vérifie partout où le goitre est signalé. Nous regrettons que Saint-Lager qui a tenté avec les sulfures métalliques la même démonstration expérimentale qu'il avait déjà entreprise avec le carbonate de magnésie et qui a également constaté leur impuissance, n'ait pas rejeté, comme il convient de le faire, l'influence des gisements métalliques sur les sources du voisinage. Bérard qui a expérimenté dans le Jura avec la collaboration de Girardot a obtenu de même, avec les sulfures et les sulfates de fer, des résultats parfaitement négatifs. Nous devons néanmoins savoir gré à Saint-Lager d'avoir mis en évidence ce voisinage constant, car c'est encore là, à notre avis, une des données capitales du problème que nous étudions ; aussi, y reviendrons-nous plus loin.

Ajoutons que tous ces observateurs attachés à la théorie géologique seraient bien désorientés, s'ils se transportaient aux Açores où le goitre est

également endémique et où ils ne fouleraient sous leurs pas que des laves et des basaltes.

3° Théorie microbienne

L'hypothèse d'un contage vivant devait fatalement surgir et grouper un grand nombre de suffrages, à une époque où les découvertes microbiologiques de Pasteur apportaient soudainement la clef de tant d'endémies. Aussi, a-t-elle suscité des séries de travaux intéressants en France et à l'étranger. D'ailleurs, certains faits d'observation paraîtraient venir parfaitement bien à l'appui de cette hypothèse : tel est le fait qu'a signalé Théa en 1903 et que nous voulons citer ici. Dans la ville de Cunéo, 40 o/o des soldats de la garnison devinrent goitreux en l'espace de cinq ans. Ces goitres disparaissaient rapidement, si les soldats atteints étaient évacués vers une autre garnison. Par contre, la population civile restait indemne ; et pourtant, c'était la même eau qui était distribuée à la ville et aux casernes, mais avec cette différence que la distribution de la ville était branchée à la partie supérieure du réservoir commun, alors que celle des casernes l'était à la partie inférieure. Il suffit de placer celle-ci à côté de la première pour qu'on vît aussitôt disparaître le goitre de la garnison ; et Théa de conclure que les eaux goitrigènes tiennent en suspension des particules pon-

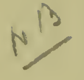
dérables et organiques, qui tombent au fond des réservoirs par la stagnation. Nous verrons plus loin qu'une telle interprétation est passible d'objection et que l'on peut expliquer ce fait d'une façon plus rationnelle.

Isoler l'agent spécifique : tel est le but commun de tous les partisans de cette théorie relativement récente. Nombreux sont les auteurs qui ont décrit dans les eaux goitrigènes des organismes petits et grands. Mais seule la perfection de la technique bactériologique nous a valu des travaux véritablement scientifiques : c'est uniquement de ceux-là que nous voulons dire quelques mots.

Carle et Lustig (1890) ont vu constamment dans les eaux goitrigènes, au milieu de bactéries nombreuses, un bacille spécial, mais toutes leurs tentatives d'inoculations par ce bacille ont échoué. Kummer et Tavel (1891) ont surtout étudié les inflammations du goitre et, dans le pus des strumites, ont décelé la présence de staphylocoques, de streptocoques puerpéraux et de bacilles typhiques.

En France, c'est l'école lyonnaise qui soutient le plus ardemment cette pathogénie microbienne. En 1891, Jaboulay a ensemencé avec des fragments de goitre des tubes de bouillon et obtenu des cultures de staphylocoques. C'était la démonstration expérimentale d'une conception théorique qu'il avait depuis longtemps. Cette conception théorique que certains goitres étaient le résultat d'une lésion

chronique infectieuse, s'appuyait sur deux ordres de faits : des faits cliniques et des faits anatomiques. En clinique, Poncet et Jaboulay avaient souvent observé l'allure rapide que prenaient les goitres après une maladie infectieuse ; ils avaient vu des gonflements de la thyroïde survenus après une typhoïde, un accouchement infecté, persister à l'état de goitre. Comme fait anatomique, Jaboulay invoquait la communication non rare (d'après lui) de la cavité buccale avec le corps thyroïde par la persistance du canal de Bochdalek : d'où facilité d'infection de la glande par les nombreux microorganismes de la flore buccale. Rivière, à qui nous empruntons ces détails, a continué les expériences de Jaboulay : ses ensemencements sur gélatine, sur agar, sur pomme de terre, dans le bouillon, de petits fragments de goitre furent positifs deux fois sur trois, montrant des colonies de staphylocoques dorés, très atténués, si atténués que ces cultures, inoculées dans le système nerveux et sous la peau, d'une part, et en plein corps thyroïde, d'autre part, à des mulets et à des chiens bouledogues, animaux particulièrement sensibles au goitre, ne donnèrent jamais aucune infection, ni générale, ni même locale.



Bérard et Thévenot (1906), ayant également pratiqué de tels ensemencements, ont eu six résultats positifs sur dix, si bien que Bérard résume son opinon en ces termes significatifs : « Il n'y a donc pas de microbes dans tous les goitres. »

Grasset aurait rencontré un protozoaire se rapprochant de l'hématozoaire de Laveran dans le sang de huit individus qui présentaient un goitre récent datant de quelques jours. Proca (1906) a mis en évidence dans l'eau un bacille fluorescent dont les toxines injectées à des séries d'animaux ont pu déterminer des accidents rappelant assez le myxœdème.

Mac Carrison, attaché au service médical de l'Inde, a innové dernièrement (1912) la vaccinothérapie du goitre. En partant de cultures d'amibes extraites des fèces des goitreux, il a fabriqué un vaccin qu'il a administré à la dose de 130 à 150 millions de ces protozoaires suivant les cas, répétée tous les sept à dix jours. Le goitre aurait disparu complètement au bout de deux ou trois injections dans certains cas de goitres récents, mais ce traitement n'aurait eu aucune influence sur les tumeurs anciennes transformées en partie en adénomes ou en kystes. Malheureusement, l'auteur ne nous dit pas si les indigènes ainsi traités étaient soustraits, pendant la durée du traitement, à l'influence des eaux nocives de la région, où s'ils continuaient à s'alimenter aux mêmes sources, car il est évident que si un changement est survenu dans leur alimentation, la valeur thérapeutique du vaccin devient plus que douteuse, puisque nous avons vu que les goitres récents des collégiens de Saint-Jean-de-Maurienne disparaissaient en quinze jours,

sans aucun traitement, et simplement du fait du changement de l'eau de boisson.

Mais le savant qui, à l'étranger, a défendu et défend encore le plus brillamment la théorie microbienne, c'est, sans conteste, Bircher, dont nous avons déjà relaté les nombreuses recherches. Et cependant, malgré cette brillante défense, la théorie en question n'en est pas moins passible de plusieurs objections dont la gravité et la valeur n'ont pas échappé à Bircher lui-même. Nous nous contenterons d'en citer les principales.

1° La recherche attentive des microbes dans les eaux goitrigènes, abordée de front par de nombreux et de compétents bactériologistes, n'a pu mettre en évidence que des microbes banaux ;

2° Ces microbes banaux eux-mêmes ne sont pas retrouvés dans ces mêmes eaux, si l'on prend la précaution de puiser l'eau au griffon, avant l'intervention de toute souillure exogène. C'est là une constatation que Répin a faite maintes fois en faisant passer sur des filtres des volumes considérables d'eaux goitrigènes ; et la conclusion de cet auteur, dont les premières recherches ont précisément été inspirées par l'idée d'un contage vivant, c'est que ces eaux sont pratiquement « amicrobiennes » ;

3° Une expérience de Bircher lui-même, que nous avons relatée plus haut, ne prouve rien autre chose que l'absence de microbe, puisque ces eaux soigneusement filtrées sont encore goitrigènes. Il

est vrai que Bircher, fortement embarrassé par ce résultat peu favorable à sa théorie, se retranche derrière l'hypothèse d'un microbe « filtrable » ou d'une toxine...

4° La non-contagiosité du goitre écarte toute idée de microbe, et c'est à tort que l'on invoquerait ici certaines épidémies de goitre. Broca a en effet démontré que le prétendu goitre épidémique n'est qu'une variété de goitre endémique, ayant encore l'eau de boisson comme cause et ne frappant que les régions soumises à l'endémie. S'il s'agissait d'une véritable épidémie, on verrait le mal s'étendre de proche en proche et ne point rester cantonné toujours dans les mêmes contrées. D'autre part, Lyot, discutant des observations de goitre épidémique survenu en 1888 près de Lausanne et que Combe expliquait par le transport aérien d'un parasite, fait remarquer que, dans l'ensemble de leurs caractères, ces épidémies rappellent fortement certaines épidémies d'oreillons compliquées de thyroïdites. Combe aurait pris pour le phénomène initial ce qui n'était qu'une complication. Enfin, il existe des cas de congestions thyroïdiennes *a frigore*, chez des soldats ayant bu de l'eau des glaciers et chez des matelots ayant sucé des morceaux de glace provenant d'icebergs (deuxième expédition de Cook, 1772).

5° La non-inoculabilité du goitre a la même valeur que sa non-contagiosité ;

6° Les microbes aquicoles sont sensibles à la

température. Or, il y a des sources goitrigènes dans les régions glacées du Kamtschatka, de l'Himalaya, du Thibet, aussi bien que sous le climat tropical de Ceylan et des îles de la Sonde ;

7° Ces microbes ont besoin pour vivre d'un aliment organique ; or, les eaux goitrigènes sont parmi les plus pures. Leur teneur en azotates, en matières organiques est presque nulle au griffon : ce qui s'explique aisément, puisqu'elles émergent en général des diaclases d'une roche compacte et même cristalline, sans avoir aucun contact avec la terre végétale. Quant aux micro-organismes à chlorophylle, il est bien vrai que les ruisseaux alimentés par les sources goitrigènes présentent une flore abondante de diatomées, comme d'ailleurs toutes les eaux qui sont à la fois limpides et siliceuses, mais il ne faut pas perdre de vue que c'est au griffon même que la propriété goitrigène présente son maximum. C'est donc dans leur parcours souterrain que les eaux doivent l'avoir acquise ; or, dans ce parcours, la lumière fait complètement défaut et aucune algue n'y saurait végéter ;

8° Si le goitre était la manifestation extérieure de la présence dans l'organisme d'un microbe pathogène et de l'invasion de la thyroïde, cette manifestation ne devrait pas disparaître avec la cessation d'absorption d'eau goitrigène : l'envahisseur, une fois introduit dans la place, devrait en rester le maître. Or, nous avons vu que tout

goitre récent disparaît en deux semaines, simplement du fait de la cessation de l'usage des eaux ;

9° L'étude anatomo-pathologique d'un goitre récent est elle-même probante à ce sujet. Dans un goitre à la première période, période qui peut d'ailleurs durer autant que la vie, ce qui domine, c'est l'hypersécrétion et l'hyperplasie folliculaire. Mais jamais on ne constatera les désordres et les lésions variées que donnent les toxines microbiennes, c'est-à-dire la nécrose, la dégénérescence graisseuse, l'atrophie, la cirrhose, etc. ;

10° Une expérience récente de Répin, signalée plus haut, combat assez bien la théorie microbienne, puisqu'une eau, même soumise à une température de 100 degrés pendant quelques instants sans ébullition, est encore goitrigène. Cette expérience ne permet pas d'éliminer, il est vrai, la présence de tout microorganisme, puisque nous savons que certaines spores de microbes résistent dans ces conditions à cette température, mais l'argument n'en conserve pas moins une valeur réelle.

Telles sont les graves objections que l'on peut adresser à la théorie microbienne : elles sont plus que suffisantes, à notre avis, pour en démontrer tout la fragilité.

CHAPITRE V

EXPOSÉ DES FAITS CAPITAUX

A maintes reprises déjà au cours de notre travail, nous avons insisté sur ce fait qu'un certain nombre de données capitales dominent toute la question des goitres. Ces données, trop souvent perdues au milieu des faits contingents, nous avons voulu les réunir,les grouper en un faisceau, afin d'en bien marquer toute l'importance et de les signaler à l'attention des auteurs que tentera la solution d'un pareil problème. Les voici très brièvement :

1° Toutes les eaux goitrigènes sont riches en chaux et en magnésie

Il suffit, pour s'en convaincre, de parcourir une région à endémie,les Alpes par exemple : *a priori*, il est facile de dire si une source qu'on a sous les yeux est goitrigène ou non, selon que son griffon est entouré de tufs calcaires, de travertins ou en est dépourvu. Ces tufs proviennent de la précipitation des carbonates de Ca et de Mg, et cette

précipitation tient elle-même à ce que ces eaux, en arrivant au jour, laissent dégager l'acide carbonique dont elles sont chargées. Il existe toutefois quelques exceptions : telles sont certaines sources de Pralognan (Tarentaise) qui ne titrent que 8 degrés hydrotimétriques et qui sont, faiblement il est vrai, mais nettement goitrigènes. Par contre, nous l'avons déjà vu, toutes les eaux riches en Ca ne sont pas forcément goitrigènes, puisque l'eau de Seine titre 21 degrés et qu'aux portes mêmes de Paris on rencontre de nombreux puits, contenant une eau fortement séléniteuse et nullement goitrigène. Pour concilier ces deux propositions inverses, on est obligé d'admettre que ces sels possèdent dans l'eau goitrigène quelque qualité particulière qu'ils n'ont pas dans les autres eaux séléniteuses.

2° Le principe goitigène est quelque chose de fragile, de fugace, de capricieux

Maints observateurs ont noté cette fugacité surprenante de la fonction goitrigène. Une ébullition de quelques minutes suffit pour assainir la plus nocive des eaux goitrigènes : cette action de l'ébullition est mise journellement à profit par les personnes avisées, obligées de résider dans les pays goitrifères pour échapper aux atteintes de l'endémie. La canalisation agit dans le même sens,

mais plus lentement. C'est ainsi qu'à Saint-Jean de Maurienne, il y a une trentaine d'années, on renonça aux eaux éminemment goitrigènes de la source de Bonrieu et on recourut à une source non moins suspecte, celle de Jarrier, située en plein centre endémique. Néanmoins, cette source amenée à Saint-Jean par une canalisation souterraine, produisit l'effet bienfaisant qu'on en attendait. Même constatation a été faite pour plusieurs villes mexicaines. L'exposition de ces eaux à l'air libre suffit souvent à les désactiver. C'est ainsi qu'un ruisseau est goitrigène à sa source et qu'il ne l'est plus quelques kilomètres ou même quelques hectomètres plus bas : les jeunes garçons de Saint-Chaffray le savaient très bien, quand ils venaient, avant la conscription, étancher leur soif à la source même du ruisseau qui alimentait le village et trouver là, à quelques centaines de mètres de leurs maisons, le cas d'exemption qu'ils n'auraient pas pu trouver en buvant la même eau aux fontaines du village. Le fait de la ville de Cunéo, rapporté par Théa en 1903 et exposé plus haut, peut très bien s'expliquer aussi par l'exposition à l'air des couches supérieures du réservoir, alors que les couches inférieures qui alimentaient la caserne ne subissaient pas cette action bienfaisante : il y aurait donc là plus qu'un simple phénomène mécanique de décantation.

3° L'iode exerce une action curative sur les goitres

C'est au commencement du XIXe siècle que le traitement des goîtres par l'iode fut institué par Coindet. Cette médication eut une vogue étonnante. Certaines municipalités pyrénéennes distribuèrent de la teinture d'iode aux instituteurs qui la faisaient prendre à leurs élèves au moment des récréations. Le département de la Seine-Inférieure consacra longtemps une somme annuelle de 600 francs au traitement du goître dans la presqu'île de Tourville. Cette action curative de l'iode s'explique relativement bien aujourd'hui que l'on connaît les fonctions importantes des glandes à sécrétion interne, de la thyroïde en particulier. Cette dernière, par exemple, possède plusieurs fonctions dont la réalité a été démontrée par des examens histo-chimiques aussi bien que par des analyses cliniques soigneusement étudiées (Baumann, A. Gautier, Notkine, Oswald). C'est ainsi qu'on a été amené à distinguer une fonction iodée, contrôlant le métabolisme du calcium ; une fonction phosphorée, présidant à la thermogénèse, à la vaso-motricité et à la régulation du rythme cardiaque ; une fonction soufrée, d'où dépendrait plus particulièrement la nutrition de la peau et du système pileux ; une fonction arsénicale, à l'insuffisance de laquelle il faudrait, selon Hertoghe, attri-

buer les accès de migraine. Une hormone spéciale élaborée par un appareil secréteur distinct, est dévolue à chacune de ces fonctions, si bien que la thyroïde ne serait en réalité qu'une association de glandes étroitement enchevêtrées.

La fonction iodée existe réellement ; c'est un fait certain. Mais en quoi consiste-t-elle ? Question beaucoup plus embarrassante. Dor (de Lyon), résumant les travaux parus sur la fonction iodée de la thyroïde, dit qu'elle consiste « à transformer l'iode des aliments en une combinaison organique iodée, dont toutes les cellules de l'organisme pourront faire leur profit. » Tout ce qu'on peut dire, c'est que la thyroïde sécrète une combinaison iodée « l'iodothyrine » de Baumann et que cette substance est absolument indispensable à la nutrition du système nerveux. Vient-elle à manquer ? Aussitôt apparaissent des troubles sérieux qu'on a groupés sous le nom d'hypothyroïdie. On peut encore affirmer que cette hormone a une action excitatrice, comme le prouve l'état de ralentissement nutritif constaté chez tous les sujets, chez qui cette hormone n'est plus sécrétée normalement, chez les myxœdémateux par exemple. Enfin, il est permis de dire que l'élément essentiel de cette hormone, c'est l'iode.

Ceci étant posé, Répin explique de la manière suivante le mode de l'action sur le goitre. « La prolifération des cellules épithéliales de la thyroïde, dit-il, a pour but, chez le goitreux, de

pomper plus complètement, d'épuiser l'iode que le courant sanguin n'apporte à la glande qu'avec parcimonie ; du jour où l'iode arrive en abondance, chaque élément cellulaire peut en élaborer davantage et dès lors la multiplication des éléments n'a plus de raison d'être. Il y a toujours accroissement de l'efficacité du suc thyroïdien, mais cet accroissement n'est plus d'ordre quantitatif, il est d'ordre qualitatif ».Selon cet auteur,le phénomène primordial du goitrisme, c'est « une déviation de la nutrition qui nécessite, de la part de la thyroïde, pour y parer, la sécrétion d'un suc plus riche en thyroiodine ».Mais,comme l'iode apporté par l'alimentation est en quantité assez restreinte, la glande arrive bientôt à manquer de la matière première nécessaire pour élaborer un suc aussi riche en thyroiodine qu'il le faudrait. Elle va s'efforcer de suppléer à la qualité par la quantité, et de fait, les analyses de Baumann portant sur des thyroïdes très hypertrophiées ont démontré que dans un quart des cas, il n'y avait que des traces d'iode et que, dans les autres cas, la quantité moyenne par glande ne dépassait pas 2 milligrammes, chiffre bien inférieur à la teneur iodée d'une glande normale. De plus, la thyroïde en état de déficit iodé va réagir par l'hypertrophie qui se fera aux dépens des éléments embryonnaires non utilisés dont la glande est pourvue : en ce point, elle se comporte comme le fait tout organe surmené, si bien que son état est celui « de la glande

mammaire pendant la lactation », et que « Hyperplasie et Hypersécrétion » est la formule qui le résume. Mais si l'on vient au secours de cette glande surmenée, en lui apportant un renfort d'iode ajouté à la ration alimentaire, aussitôt le suc thyroïdien reprend sa richesse iodée normale, diminue de quantité, l'hyperplasie cesse et tout rentre dans l'ordre. Voilà comment l'iode est le spécifique souverain du goitrisme « aussi longtemps que le parenchyme thyroïdien n'est pas complètement anéanti » (Répin).

4° Les goitreux sont des hypothyroïdiens

Et tout d'abord, qu'est-ce que l'hypothyroïdie ? Léopold Lévi, dont la compétence en matière de pathologie thyroïdienne est bien connue, nous apprend que l'hypothyroïdie est essentiellement caractérisée par « un amoindrissement de l'ensemble de l'activité vitale ». Les multiples symptômes par lesquels se traduit cet état pathologique constituent ce que cet auteur a appelé le « tempérament hypothyroïdien ». Enumérons-les rapidement. Ce sont :

1° *Des œdèmes* transitoires, blancs, indolents, qui se produisent en dehors de toute affection cardiaque ou rénale, au niveau des paupières, du front, de la région molaire, des extrémités des membres, mettant le pied à l'étroit dans la chaussure ou

gênant la sortie d'une bague du doigt ; œdèmes à répétition et plus ou moins périodiques.

2° *Des Troubles pilaires* : alopécie partielle congénitale, calvitie précoce, canitie prématurée, absence ou chute du sourcil, nanisme capillaire.

3° *Des troubles de la calorification*, tels que le refroidissement des extrémités, des pieds surtout, continu bien qu'avec exacerbation hivernale ; la frilosité habituelle soit circonscrite et localisée au dos et aux cuisses, soit même générale ; des frissons, surtout marqués au début de la journée ; une température au-dessous de la normale ; une hypéresthésie exquise au froid qui fait que le moindre courant d'air occasionne chez ces sujets des douleurs rhumatoïdes et névralgiformes.

4° *Des troubles vaso-moteurs* sous forme d'acro-asphyxie, de livedo et d'engelures ;

5° *Des troubles digestifs :* constipation et anorexie ;

6° *Un état de fatigue continuelle :* ces sujets ne sont pas des gens du matin, ont de la peine à quitter leur lit et se disent « nés fatigués » ;

7° *La somnolence :* les hypothyroïdiens ont besoin de beaucoup de sommeil ;

8° *Une tendance à l'obésité. Le sujet est de petite taille.* — Dans son développement, il a subi *des retards* (de dentition, de la marche, de la parole). Il présente souvent de l'arriération testiculaire et cérébrale ;

9° *De l'apathie*, *de l'indolence*, *une tristesse per-*

manente, *un facies lunaire*, *un regard terne*, *atone*, *sans expression*, esquissant ainsi un syndrome de neurasthénie fragmentaire ;

10° *Un amoindrissement des échanges nutritifs*, comme le prouve l'examen chimique des urines, l'étude du rapport azoturique et le dosage de l'acide carbonique éliminé par ces sujets.

Tel est, dans ses grandes lignes, le tableau de l'hypothyroïdie. Qui osera prétendre que ce n'est pas également celui d'un goitreux ? Il suffit de soumettre un goitreux à un examen même superficiel, pour s'apercevoir bien vite de la similitude de ces deux états. On peut même dire que, chez le goitreux, tous ces symptômes sont exagérés, alors que l'individu non goitreux et simplement hypothyroïdien n'est que l'ébauche du tableau. Et, cependant, ce ne sont là que des états d'hypothyroïdie moyenne, des états intermédiaires; poussons, en effet, cet état à son maximum et nous trouvons l'athyroïdie du crétin ; poussons-le à son minimum, et nous nous trouvons en présence des formes les plus frustes de l'insuffisance thyroïdienne, formes que connaissent bien maintenant les praticiens des régions à endémie et que nous avons rencontrées avec une grande fréquence en Savoie.

En somme, si nous voulions tirer une conclusion générale de ce qui précède, nous dirions que le *métabolisme de la nutrition chez les goitreux est complètement vicié dans le sens de l'hypothy-*

roïdie, c'est-à-dire de ralentissement de la nutrition. Ceci est bien fait pour nous expliquer une chose qui, de tout temps, a intrigué les observateurs : à savoir l'immunité dont jouissent certaines personnes vis-à-vis du goitre en plein pays d'endémie. Les anciens se contentaient de dire : « C'est le tempérament qui le veut ! » De fait, c'est là la bonne réponse ; mais, aujourd'hui, nous sommes mieux à même qu'eux de préciser, de définir cette expression vague « le tempérament ». Nous savons, en effet, que certaines personnes sont orientées d'avance vers la désassimilation, la dénutrition, l'exagération des oxydations, tandis que d'autres ont une tendance à la surnutrition, à l'excès des recettes sur les dépenses. Le sexe féminin, par exemple, est, de par sa nature, prédisposé à la surnutrition. A ce sujet, Répin fait justement remarquer qu'à poids corporel égal, « la femme, jusqu'à l'époque de la ménopause, brûle un tiers de carbone de moins que l'homme ». Or, nous avons vu que, de tout temps, le nombre des goitreuses avait dépassé le nombre des goitreux. L'immunité dans le sexe masculin s'explique également par une résistance individuelle qui est d'autant plus marquée que le sujet est moins enclin à la surnutrition. De plus, cette résistance, individuelle, comme aussi la tendance contraire, se transmet par hérédité. Prenons un goitreux, par exemple, qui, au prix d'une tuméfaction thyroïdienne modérée, tient en échec l'influence perni-

cieuse des eaux : il ne souffre que de quelques troubles d'hypothyroïdisme. Qu'il vienne à procréer des enfants : il leur transmettra son tempérament déjà altéré, sa prédisposition personnelle, et ses enfants seront des hypothyroïdiens beaucoup plus avancés, ayant des troubles dystrophiques importants dès leur bas âge. C'est ainsi que de génération en génération on s'achemine rapidement vers l'athyroïdisme, c'est-à-dire vers cet état où le développement physique et intellectuel est irrémédiablement compromis et où l'activité vitale est portée à son minimum. Aussi, Baillarger avait-il pleinement raison de dire : « Le crétinisme est le dernier terme de la dégénérescence goitreuse. »

5° Depuis l'antiquité, l'endémie goitreuse est toujours restée cantonnée dans les mêmes régions : on dirait qu'elle fait partie intégrante du sol.

Hippocrate, Aristote, Galien, Celse, Pline, Vitruve nous parlent à maintes reprises des sources « strumigènes » qui valaient aux habitants des Apennins, de la Phrygie, de Chio, de la Crète, etc. une profonde déchéance physique et morale. Mêmes constatations au moyen âge et à l'époque de la Renaissance. En Europe, ce sont les parties montagneuses de la péninsule ibérique, notam-

ment les monts de Cantabre et les Pyrénées , c'est l'Auvergne ; c'est le massif alpin qui est atteint jusque dans ses contreforts : le Jura, les monts de Souabe et de Franconie, les Appenins et les Alpes dinariques ; ce sont les Balkans, le Caucase, l'Oural, les montagnes de la Perse, de l'Afghanistan et l'Himalaya, tant exploré et étudié par les médecins militaires anglais. Plus loin encore, c'est le delta du Gange, l'Extrême-Orient, le Yunnan et le Kamtschatka.

En Afrique, le Riff et l'Atlas sont connus de toute antiquité comme des pépinières de goitreux. Aujourd'hui, nous savons que l'Abyssinie, la région des grands lacs, le Zambèse et Madagascar sont dans le même cas.

En Amérique, l'endémie a toujours épousé le parcours de la longue chaîne de montagnes qui longe le Pacifique sous le nom de Montagnes Rocheuses, puis de Cordillère des Andes. La Colombie, trouvée par la conquête espagnole complètement soumise à l'endémie goitreuse, l'est encore actuellement, et le mal ne s'est point étendu aux régions voisines.

D'où vient donc cette pérennité et cette sédentarité absolue du goitre dans ces régions ? Comment expliquer cette fixité de l'endémie ? Où est le fil conducteur qui nous permettra de comprendre cette distribution géographique ? Ce n'est pas le climat, puisque toutes les latitudes sont intéressées. Ce n'est pas davantage la race : toutes les races

sont égales devant le goitrisme. L'altitude, peut-être? Pas davantage, puisque nous avons signalé le delta du Gange et que nous pourrions citer encore le golfe de Saint-Laurent, Trieste, Ceylan, les Açores et tant d'autres régions basses.

Remarquons, en passant, que ce cantonnement de l'endémie goitreuse dans des régions bien connues et toujours les mêmes, n'est pas en faveur de la théorie microbienne exposée dans le précédent chapitre; car telle n'est pas l'allure des maladies infectieuses, dont le propre est précisément d'évoluer, de se propager et d'éprouver successivement les contrées voisines du foyer initial. Le paludisme, il est vrai, est limité dans son extension, mais cela s'explique facilement par une simple notion climatérique, à savoir que le plasmodium a besoin, pour sa transmission, d'un intermédiaire (l'anophélès), et que cet insecte ne se développe qu'à une température donnée. De même le choléra asiatique a bien un foyer de prédilection, mais de temps en temps il se permet des incursions et vient exercer ses ravages jusque dans l'Europe occidentale.

Le fil conducteur, qui fait de toutes les régions frappées par le goitre des régions sœurs, c'est en considérant le planisphère de Neumayr que Répin l'a trouvé. Sur cette carte, Neumayr a figuré les zones du globe, qui ont été influencées par les derniers plissements terrestres. M. de Launay, considérant cette même carte, avait déjà été frappé du

fait qu'elle reproduit également parfaitement bien la topographie hydro-minérale du globe. Répin, l'examinant à son tour, remarque qu'elle figure aussi bien la répartition mondiale de l'endémie goitreuse. Cela est un fait patent, qui saute aux yeux de tout observateur. Aussi, frappé nous-même par cette concordance, nous n'hésitons pas à ériger cette constatation au rang des données capitales que nous réunissons dans ce chapitre. Nous dirons donc :

6° **Il y a concordance parfaite, au point de vue distribution géographique, entre l'endémie goitreuse, les dislocations récentes de l'écorce terrestre et les sources minérales d'origine profonde.**

Nous pouvons même ajouter *et les filons métalliques*, puisque c'est là une constatation intéressante de Saint-Lager (V. chap. IV « Théorie géologique »). Pour nous convaincre de ces faits, prenons en exemple le territoire français, comme le fait Répin, à qui nous empruntons ces détails. Nous avons, en France, cinq districts goitrigènes : 1° les Alpes ; 2° les Pyrénées ; 3° la frontière de l'Est, c'est-à-dire les Ardennes, les Vosges et le Jura ; 4° le Plateau central et ses contreforts ; 5° une traînée beaucoup moins compacte qui, partant du département de l'Orne, se dirige, en

décrivant un arc de cercle, vers l'Aisne, la Marne et finalement aboutit au foyer lorrain. Une seule province est indemne de toute atteinte : c'est la Bretagne et ses prolongements naturels, le Cotentin et la Vendée. Bien que la traînée diffuse du Nord de la France semble faire exception (car ce n'est là qu'une apparence, comme nous le verrons bientôt), on peut dire que l'endémie goitreuse ne fait défaut dans aucun massif montagneux de quelque importance. Toutefois, nous remarquerons qu'elle sévit avec moins d'intensité dans la zone culminante que sur les versants et les plaines limitrophes : c'est ce que nous constatons, en particulier, dans la vallée de la Maurienne, que nous connaissons bien.

Et les dislocations récentes, où se trouvent-elles en France ? Pour le savoir, il est nécessaire de passer brièvement en revue les différents bouleversements qui ont agité le territoire français. Nous n'insisterons pas sur les phénomènes qui président à la naissance d'une chaîne de montagnes : refroidissement continu de la terre, croûte terrestre non homogène, consolidation avancée ou retardée selon les points considérés, plissements dus à l'effort des pressions tangentielles, chevauchement et entassement des plis. Mais nous rappellerons, qu'une fois le travail d'adaptation de l'écorce terminé, un mouvement de tassement se produit là où le soutien fait défaut, c'est-à-dire, sur les versants et au pied des

chaînes de plissement, d'où des failles, des décrochements de plis, des lithoclases, des « champs de fractures », pour employer l'expression consacrée. Ces fractures, crevasses géantes, qui sillonnent parfois la chaîne sur des centaines de kilomètres de longueur et qui, en profondeur, intéressent toute l'épaisseur de la lithosphère, sont des débouchés faciles pour tous les produits de l'activité du centre de la terre.

Le sol français s'est constitué par la jonction progressive de trois noyaux, émergés dès les temps paléozoïques. L'un émergeait à l'emplacement du Plateau Central ; l'autre, au niveau de la presqu'île armoricaine ; le troisième, correspondait à la partie centrale des Vosges. A l'époque carboniférienne, la zone de moindre résistance intermédiaire entre ces trois noyaux fut bouleversée par l'apparition d'un plissement nouveau, « la chaîne hercynienne » qui s'étendit de Rennes aux Ardennes en France et se prolongea vers le Harz en Allemagne. Mais cette chaîne eut une existence éphémère, parce qu'elle fut si bien nivelée par l'érosion qu'à l'heure actuelle, à sa place, se déroulent les ondulations d'une pénéplaine. Le relief a disparu ; seulement, les racines persistent sous la forme des plis faibles ben connus des mineurs de l'Artois. Comme l'a dit M. Bertrand, si ce n'est plus une chaîne de montagnes, c'est encore une chaîne de plissements, par conséquent de fractures.

Le Nord de la France était donc un peu conso-

lidé. Aussi quand le travail de rétraction voulut se continuer, c'est au Sud qu'il se fit sentir : alors, surgirent les Pyrénées, au début des temps tertiaires.

Enfin, après une accalmie, le travail orogénique reprit. Une nouvelle poussée, venue du Piémont, projeta la lèvre méridionale de la fosse alpine contre sa lèvre septentrionale. Le Plateau Central ressentit le contre-coup de ce grand mouvement : il se fragmenta si bien que toute son épaisseur fut intéressée et que des volcans jaillirent de son sein. Le Jura se morcela également par contre-coup. Seule, l'Armorique, très éloignée, ne subit aucune dislocation sérieuse.

Voilà, dans ses grandes lignes, la genèse de nos montagnes. Aussi, en présence de telles révolutions géologiques, il faut s'attendre à rencontrer dans chacune des régions ainsi bouleversées un « champ de fracture ». De fait, le champ de fractures alpin, le plus jeune de tous, est riche en dislocations profondes et très peu cicatrisées. Le Plateau Central, les Vosges et les Pyrénées sont dans le même cas, avec cette différence, surtout marquée pour ces dernières, que, remontant à une époque plus ancienne, ces fractures ont déjà eu le temps d'être refermées par des mouvements géodynamiques ultérieurs.

Quant aux sources minérales d'origine profonde, il suffit de jeter un coup d'œil sur la carte hydrographique de France, annexée au Traité des

Eaux Minérales de MM. Jacquot et Wilm, pour constater qu'elles sont tout naturellement réparties en quatre groupes : alpin, pyrénéen, auvergnat et vosgien-jurassique. Nous ne parlons évidemment pas des sources qui sont manifestement d'origine superficielle, telles que les sources salées d'infiltration marine. Remarquons aussi que la superposition de la carte hydrographique et de la carte représentant la distribution du goitre, coïnciderait d'une façon bien plus frappante encore, si l'on faisait figurer, sur la première, toutes les sources minérales inconnues, non utilisées, celles que l'on a appelées « 8 sources sauvages ». Malgré cette lacune dans la connaissance des eaux minérales de notre pays, l'analogie de répartition est si grande que l'on peut dire qu'il n'est pas une région à endémie goitreuse, qui ne soit pourvue de sources minérales, et que sources goitrigènes et sources minérales sont partout étroitement entremêlées. Une contrée se fait-elle remarquer par une intensité particulière de l'endémie : on peut être sûr d'y rencontrer de nombreuses sources minérales. C'est ainsi que les Alpes qui sont un des principaux boulevards du goitrisme sont aussi le coin du territoire français le mieux pourvu de sources minérales. Il n'est pas jusqu'au foyer goitrigène isolé du département de l'Orne qui ne vérifie cette loi, puisque qu'il possède la source alcaline de Bagnoles, l'unique source minérale de tout l'Ouest de la France.

Enfin, ces mêmes régions de la France, qui sont affligées par l'endémie goitreuse, qui sont disloquées par des champs de fractures et pourvues d'abondantes sources minérales, sont encore celles qui renferment dans leur sol le plus de filons métallifères. Et cela se conçoit facilement, puisqu'une faille est une voie toute ouverte au trop-plein du gigantesque réservoir que l'écorce terréstre ferme de toutes parts. Or, dans les temps primaires, alors que la matière incandescente était encore toute proche, le magma pâteux faisait facilement irruption par ces crevasses et se solidifiait dans ces interstices, sous forme de veine de quartz, de granit et de porphyre. Puis, seules des vapeurs chaudes sous pression et fortement *minéralisées* parvinrent à utiliser ces cheminées géantes : en se condensant au contact de régions plus froides, elles donnèrent les filons métalliques si bien exploités de nos jours. Mais toutes ces condensations ont eu pour résultat de diminuer les voies de communication, qui mettaient en relation notre atmosphère avec le centre de la terre. Aussi, aujourd'hui tout apport métallique dense a cessé. Seuls, les geysers, les sources minérales, les exhalaisons de gaz combustibles et de Co^2 sont là pour nous révéler l'activité du centre igné. C'est pourquoi un éminent géologue, M. de Launay, a pu dire que les sources minérales sont des « filons d'eau » dont la genèse est la même que celles des filons métalliques.

La topographie du goitre dans le Jura français, qui a toujours intrigué beaucoup les médecins du pays, s'explique très bien à la lumière des notions qui précèdent. Le département du Jura vient en effet au septième rang (Baillarger) pour le chiffre total des goitreux que comprend sa population, et pourtant il n'y a qu'une faible partie de sa superficie qui soit intéressée par l'endémie. Presque toutes les localités atteintes s'alignent à l'intérieur d'un couloir qui n'a pas plus de 6 kilomètres de largeur et qui s'étend en ligne droite sur une longueur de 65 kilomètres depuis Salins jusqu'à Beaufort. Ce ruban de terrain contiendrait vingt et une fois plus de goitreux que la partie montagneuse du département et vingt-cinq fois plus que la plaine (Monnier). Il est situé entièrement dans la région des coteaux, qui est intermédiaire entre la plaine bressane à l'ouest et le Jura tabulaire à l'est. Or, en étudiant la tectonique de cette région, on s'aperçoit qu'aux pieds de la muraille rocheuse qui domine la plaine bressane a porté une grande dislocation qui a bouleversé les alentours : une dénivellation de 500 mètres environ est encore là pour trahir ce grand mouvement perturbateur. La fracture qui en est résultée se décompose en un faisceau de failles parallèles qui, toutes, ont le regard français par suite de l'abaissement d'une seule de leurs lèvres : de la lèvre qui regarde le territoire français (Girardot et Répin).

L'Algérie se prête à la même démonstration.

L'enquête que Sergent y a faite montre le goitre seulement sur le versant méditerranéen de l'Atlas et au pied même de ce versant, là où il existe quelque intervalle entre la montagne et la mer (plaine de la Mitidja). Il fait défaut sur les hauts plateaux et sur le versant saharien de l'Atlas. Or, la constitution géologique du pays compris entre la Méditerranée et le Sahara est bien connue : c'est une chaîne de plissement largement étalée. Postérieurement à la surrection de cette chaîne, au pliocène, c'est-à-dire à une époque relativement récente, la contrée qui s'étendait au nord s'effondra en donnant naissance au littoral actuel de l'Algérie : c'est pourquoi le versant septentrional est abrupt et semble s'écrouler dans la mer, alors que le versant du désert est beaucoup plus doux. De plus, l'affinité des sources goitrigènes et des sources minérales existe là comme en France, et la grande majorité de ces émergences sont groupées sur le versant septentrional de l'Atlas. Il en est de même des filons métalliques que l'on voit concentrés sur la bordure du littoral. Signalons aussi les autres manifestations éruptives de cette même région : ce sont des formations basaltiques fréquentes entre Bougie et Philippeville et autour de la plaine de la Mitidja, coïncidant encore avec les localités à goitre signalées par Sergent (*Bull. de la Soc. de Path. exotique*, 1912).

Ce que nous venons de vérifier pour le sol fran-

çais, se vérifie tout aussi facilement pour n'importe quelle autre partie de la terre. C'est ainsi que Jeanselme, qui a exploré les vallées du Mékong et du fleuve Bleu, y a vu des crétins en abondance, 50 o/o de goitreux dans certaines contrées, a noté la coïncidence des *sources sulfureuses* et a résumé son impression en ces termes : « L'aire goitreuse dans l'Indo-Chine française, se superpose au réseau montagneux de calcaires perméables et *fissurés.* »

Nous voyons donc par là, que les partisans de la théorie géologique avaient raison de diriger leur attention vers le sol pour y trouver la clef de la sédentarité de l'endémie goitreuse. Mais leur tort à tous fut de s'arrêter à la façade et de ne point chercher à scruter la structure, l'*architecture* des régions goitrifères : ils y auraient découvert le trait qui leur est commun à toutes et duquel dérivent toutes les autres analogies, nous voulons parler de la présence des *dislocations récentes*.

Tels sont, à notre humble avis, les six points cardinaux autour desquels gravite toute la question si complexe du goitre endémique et qu'on ne saurait perdre de vue un seul instant, quand on veut en donner une théorie pathogénique. C'est pour les avoir méconnus, que les *auteurs des théories* exposées précédemment, sont tombés dans l'erreur. Les distraire de la multitude des faits contingents qui encombrent la question :

tel fut notre modeste but dans le présent chapitre ; les prendre pour criterium, afin d'examiner la valeur d'une théorie récente que nous allons exposer : telle est maintenant notre intention.

CHAPITRE VI

THÉORIE PLUTONIENNE

Répin, en 1895 et plusieurs fois depuis, reçut la mission, de l'Institut Pasteur, d'étudier l'endémie goitreuse sur place, notamment en Savoie. Il commença ses recherches, bien persuadé qu'il s'agissait là d'une maladie infectieuse relevant d'un microbe spécifique inconnu. Mais, bientôt, au contact des faits, ses idées se transformèrent complètement, au point qu'il dut abandonner sa première conception. C'est alors qu'il fut surpris par un fait que nous avons déjà signalé, à savoir : la répartition géographique des sources goitrigènes coïncidant exactement avec celle des sources thermales. De là, à conclure à l'analogie des deux sortes de sources, il n'y a qu'un pas. Répin le franchit bien vite, en s'appuyant sur des faits, si bien qu'il proclama leur similitude en tous points et que sa théorie peut être exposée en ces quelques mots : *Les sources goitrigènes ne sont autre chose que des sources minérales.*

Résumons brièvement les preuves que Répin donne de cette similitude et que, nous-mêmes,

nous classerons artificiellement, pour la clarté de notre exposé, de la façon suivante:

1° Similitude d'évolution des deux sortes de sources

Deux sources situées près de Saint-Jean-de-Maurienne sont prises comme exemples de cette évolution. A l'extrémité d'une grande faille qui parcourt cet région, à Entraigues, on note une formation géologique énorme qui paraît « greffée sur le versant de la montagne et qui donne l'impression d'une coulée de matière pâteuse qui se serait solidifiée en chemin ». Cette roche présente des empreintes nombreuses de feuilles, de branches et de troncs d'arbres; mais la matière organique n'existe plus: cette gangue est surtout carbonatée calcique. Tout cela n'est pas autre chose qu'un amas « de déjections vomies par une puissante source. » La détermination des espèces végétales englobées dans la pétrification permet même de dater l'époque, relativement récente, du dépôt. Les habitants du pays sont, d'ailleurs, là pour confirmer ces déductions, car ils affirment qu'il y a quelque cinquante ans, des filets d'une eau extrêment goitrigène suintaient encore en plusieurs points. Aujourd'hui, l'asséchement est complet. Même constatation à Saint-Pancrace, où se trouve un énorme travertin, une tuffiière grandiose, où

l'on a puisé les matériaux pour construire l'église, mais où la source possède encore un débit respectable et l'eau, des propriétés violemment goitrigènes. D'après ce qui précède, les sources goitrigènes apparaissent comme des manifestations « transitoires, éphémères », ayant eu « un début paroxystique », à en juger par la masse énorme des déjections calcaires. A leur naissance, qui a dû résulter d'un « séisme » plus ou moins brutal, elles devaient ressembler aux « célèbres cascades inscrustantes d'Hierapolis et d'Hammam Meskontine ». Puis, leur débit diminua progressivement, au fur et à mesure que les chenaux d'ascension ont été obstrués par les concrétions.

Or, l'examen des sources minérales ne rappelle-il pas souvent cette évolution ? Ne voyons-nous pas à Carlsbad et à Teplitz les eaux arriver au jour « au travers de puissants bancs de travertins, qu'elles ont édifiés pendant la première période de leur existence » ?

Ne savons-nous pas que des « séismes » récents ont eu la bonne fortune de faire apparaître des sources thermales nouvelles, la mauvaise fortune d'en tarir d'autres ou de modifier la composition d'autres encore, comme cela s'est vu à Cannstadt à l'occasion du tremblement de terre de Lisbonne ? Enfin, il est de fait que les sources thermales sont « sujettes à variation ».

2° Similitude de nature physico-chimique

A la suite des découvertes de Curie, les physiciens recherchèrent les substances radioactives dans les eaux minérales. Ils les y trouvèrent en telle abondance, qu'on est très enclin à croire, actuellement, que ces eaux sont le véhicule et l'agent de distribution de la radioactivité à la surface de la terre. Bien plus, on va jusqu'à dire que c'est à ces eaux filoniennes que l'on doit la naissance des dépôts uranifères, thorifères et radifères rencontrés dans les terrains récents, où leur présence ne s'expliquerait pas sans cela.

Sans doute, n'importe quelle eau de surface possède un peu de radioactivité, mais l'index radioactif des eaux minérales est d'un autre ordre de grandeur et constitue un véritable « extrait de naissance ».

Eh bien ! cet « extrait de naissance », les eaux goitrigènes le possèdent au même degré. M. Danne, qui fut chargé d'examiner trois échantillons d'eaux goitrigènes prélevés aux environs de Saint-Jean-de-Maurienne, constata la même radioactivité que dans les eaux de Dax et de Contrexéville. Par contre, une eau de la même région, mais d'origine superficielle, ne montra pas trace de radioactivité. Quatorze autres sources de la Maurienne, de l'Oisans, et du Briançonnais, examinées par Répin, se montrèrent également d'une radioactivité com-

parable à celle des eaux minérales authentiques. Von Traubenberg et W. Muller, de leur côté, signalèrent une radioactivité élevée dans les eaux potables de Mulhouse et de Fribourg, deux centres d'endémie, sans se douter qu'ils opéraient sur des eaux goitrigènes.

3° Similitude d'origine

D'où viennent, en effet, les eaux minérales ?

Pendant longtemps, on a admis qu'elles n'étaient autre chose que des eaux d'infiltration, qui, en se rapprochant plus ou moins du centre de la terre, acquéraient une certaine température, et, à la faveur de cette température, une certaine minéralisation : ce fut la théorie de l'école de Daubrée soutenue encore par M. de Launay. Mais d'autres auteurs, M, Armand Gautier en tête, réservant cette théorie artésienne à quelques cas seulement, admettent que les eaux minérales sont d'origine profonde. Se basant sur les éléments rares trouvés dans ces eaux, sur les métaux et les métalloïdes, tels que le fluor, le brome, l'iode, l'arsenic, le cuivre, le soufre, que l'on chercherait en vain dans les eaux d'infiltration ; se basant sur la présence, dans ces eaux, de principes volatils qui caractérisent les émanations volcaniques, ainsi que sur leur émergence au niveau des champs de fractures, ces auteurs estiment qu'elles ont été en contact intime « avec le grand réservoir commun de tous les métaux

et de tous les métalloïdes ». M. A. Gautier a même démontré d'une façon très brillante que les régions incandescentes du globe étaient le siège de la formation d'eaux « vierges » ou « natives ». Il s'est basé sur ce fait que les roches cristalliniennes, après avoir été dépouillées de leur eau de carrière et de leur eau de constitution par un chauffage de 200 degrés, peuvent encore donner de l'eau, si elles sont portées à quelques centaines de degrés de plus. C'est ainsi que 1 kilogramme de granit porté de 200 à 400 degrés fournit encore 7 gr. 37 d'eau, que 1 kilogramme de porphyre fournit 12 grammes d'eau, et que 1 kilomètre cube de granit, soumis à ce même réchauffement, fournirait de 25 à 30 millions de tonnes d'eau, quantité bien supérieure au débit de toutes les sources minérales de France pendant un an. Et qu'est-ce qu'un kilomètre cube, en comparaison des massifs énormes qui sont appelés à se réchauffer brusquement au contact de l'immense foyer central ! Une autre source d'eaux vierges, d'après M. A. Gautier, ce sont les gaz (H, CO, CO^2) que dégagent ces mêmes roches incandescentes et qui finissent par se combiner en vapeur d'eau.

Or, ces phénomènes de réchauffement des assises rocheuses déjà solidifiées et refroidies, doivent se passer bien souvent, « du fait des accidents dynamiques qui dérangent l'assiette de la croûte terrestre ». Supposons, par exemple, qu'un banc rocheux de quelques kilomètres seulement

vienne à se détacher de la surface interne de l'écorce, pour plonger dans le magma igné. Il en résultera un dégagement de gaz et de vapeurs d'une intensité inouïe et d'un caractère explosif. Puis, des phénomènes de régularisation de la chaleur surviendront, mais avec lenteur, étant donné le peu de conductibilité des roches. Et tant que les isogéothermes ne seront pas redevenues horizontales, l'écoulement de gaz et de vapeur d'eau continuera, mais en décroissant progressivement.

Voilà, d'après M. A. Gautier, comment prennent naissance les eaux minérales. Nous avons été très heureux d'entendre cet éminent professeur, dans les cours magistraux qu'il fit dernièrement sur les eaux minérales à la Faculté de Médecine, exposer cette brillante théorie qui est déjà presque universellement connue et adoptée. Nous avons été particulièrement satisfaits de voir répéter sous nos yeux la belle expérience, par laquelle M. A. Gautier est parvenu à extraire 7 gr. 35 d'eau d'un bloc de granit de 1 kilo, en le faisant passer de 200 à 400 degrés.

Répin adopte cette opinion de M. A. Gautier, et l'applique aux eaux minérales. Laissons-lui la parole un instant. « Pour nous, dit-il, qui avons été amené à reconnaître dans d'anciennes sources goitrigènes une sorte de petit volcan aqueux, ayant eu, tout comme les grands appareils plutoniens, au début de son existence, une période paroxystique, suivie d'un régime plus calme et

finalement d'une extinction complète, nous nous rallions d'autant plus volontiers à cette manière de voir, que précisément ces sources sont situées sur des failles dont l'une des lèvres a été fortement déprimée. »

4° Similitude d'action physiologique

Toute eau minérale est, en effet, par convention, « une eau dont la matière minérale a un pouvoir pharmaceutique » (A. Gautier), ou encore « une eau qui a une action physiologique *sui generis*, difficile à définir, mais dont on fait assez bien comprendre la nature en disant qu'elle affecte le métabolisme général » (Répin). Avant la découverte de la radio-activité, plusieurs eaux minérales qui passaient pour ne rien contenir au point de vue chimique et qui, pourtant, avaient d'heureux résultats thérapeutiques, étaient de véritables énigmes pour les médecins et les chimistes. Mais, comme nous l'a dit M. A. Gautier dans son cours : « La chimie n'explique pas tout. » Curie vint, qui examina ces eaux à action mystérieuse et qui y reconnut la présence de l'uranium, du radium et du thorium, ainsi que des gaz inactifs, comme l'argon, le néon, le crypton, l'hélium.

L'action des eaux minérales se traduit, d'une façon générale, par une accélération des échanges et une activité singulière des combustions : d'où

les résorptions des concrétions uriques, l'atténuation des troubles engendrés par l'arthritisme. Cette action n'est pas une conception théorique : elle se manifeste d'une façon objective et bien convaincante, nous voulons dire par le bilan urinaire et le thermomètre. Cela est si vrai que tous les médecins de villes d'eaux connaissent la *fièvre thermale* qui amène une cure mal dirigée ou trop longtemps prolongée, fièvre thermale qui peut même aboutir à ce que Trousseau appelait la *cachexie* alcaline.

Pour Répin, les eaux goitrigènes méritent d'être assimilées à des eaux minérales, en vertu de leur action sur le métabolisme général. Il est vrai que leur action ne s'exerce pas dans le même sens que celle de ces dernières, puisqu'au lieu d'activer les combustions organiques, elle les ralentit singulièrement. Mais, pour cet auteur, peu importe le sens de l'action physiologique : seul le fait de l'action est à prendre en considération.

La question devient beaucoup plus délicate encore, si l'on aborde l'étude du mécanisme de cette action et si l'on se pose ces questions : « Parmi les éléments constituants d'une eau goitrigène, quel est celui qui agit ? Comment agit-il ? Comment vient-il troubler le jeu normal des fonctions thyroïdiennes ? » Tout d'abord, une chose bien certaine pour Répin, « c'est qu'il n'est pas permis de mettre hors de cause la chaux et la magnésie », qui sont les bases alcalino-terreuses prépondé-

rantes dans la constitution chimique des eaux goitrigènes.

Ces bases, universellement répandues il est vrai, paraissent jouir là de propriété physiologique spéciale, et « *on est fort tenté de leur faire jouer un rôle capital dans l'étiologie du goitre* », surtout depuis les travaux de physiologistes éminents sur l'action biologique de l'ion-calcium (Sabbatini, Lœb, MacCallum, Silvestri et Tossati), travaux qui nous montrent l'ion-calcium doué de pouvoir modérateur des fonctions cellulaires et qui nous prouvent « que toute augmentation de la concentration protoplasmique de l'ion-calcium s'accompagne de dépression, alors que la diminution de sa concentration détermine des phénomènes d'excitation ».

Les décalcifiants, le sodium en particulier, auraient une action diamétralement opposée (J. Lœb). Dès lors, il est possible de considérer les eaux goitrigènes comme des eaux minérales caractérisées « au point de vue chimique, par une dominante calcique, et au point de vue physiologique par une action ralentissante des échanges ». Leur ingestion déterminerait une hypercalcification cytoplasmique, grâce aux propriétés particulières que paraissent avoir les ions-calciums de ces eaux, et il s'en suivrait une dépression profonde du métabolisme général.

Mais comment Répin conçoit-il le rôle de la glande thyroïde? Écoutons-le plutôt. « En présence

de l'hyperconcentration de l'ion-calcium, dit-il, la glande thyroïde doit, pour maintenir la statique chimique de l'organisme, augmenter la sécrétion de son ferment excitant à base d'iode. C'est la période d'hyperplasie qui, si les circonstances ne sont pas trop favorables, peut prolonger fort longtemps une situation tolérable que nous appellerons : stade d'hypercalcification compensée. Si, au contraire, le sujet continue à consommer des eaux particulièrement nocives, si surtout sa ration iodée est déficitaire, et les analyses de Chatin montrent que tel doit être le cas pour les habitants des hautes terres, dénuées de chlorures et d'iodures, l'action hyposthénisante prend le dessus ; à la tuméfaction thyroïdienne s'ajoute des symptômes plus ou moins graves d'hypothyroïdie ; l'hypercalcification cesse d'être compensée. Dès lors, l'usure de la glande n'est plus qu'une question de temps. »

Nous en avons fini avec l'exposé de cette ingénieuse et récente théorie· Il nous reste maintenant à en examiner la valeur et voir quelles sont les garanties de vérité qu'elle nous offre.

Tout d'abord, si nous mettons en regard de cette théorie plutonienne les six faits capitaux étudiés précédemment (richesse des eaux goitrigènes en chaux et en magnésie ; fugacité du principe goitrigène ; action curative de l'iode sur le goitre ; hypothyroïdie des goitreux ; sédentarité absolue de l'endémie dans certaines régions, tou-

jours les mêmes ; distribution géographique identique pour l'endémie goitreuse, les dislocations récentes de l'écorce, les sources minérales d'origine profonde et les filons métalliques), nous sommes obligé de reconnaître qu'elle concilie toutes ces données du problème d'une façon très satisfaisante. La fugacité et la fragilité du principe goitrigène est peut-être le fait dont il est le moins question dans la théorie de Répin. Mais encore, puisque les eaux goitrigènes y sont assimilées aux eaux minérales, il est bien entendu qu'elles doivent posséder, comme ces dernières, cette particularité qui fait que les eaux minérales ne peuvent être transportées ni même embouteillées sans perdre la plus grande partie de leur action, la radioactivité disparaissant en moins de quatre jours (cours de M. A. Gautier, mars 1912).

D'autre part, si nous nous en rapportons aux caractères que M. A. Gautier, dans son cours, a accordés aux eaux minérales d'origine profonde, il nous paraît presque logique d'accepter l'opinion de Répin qui regarde les eaux goitrigènes comme des eaux minérales d'une espèce particulière. Ces caractères, quels sont-ils en effet ? Les voici :

1° Les véritables eaux minérales sortent de failles situées en terrain éruptif et voisines de failles métalliques ;

2° Leur débit est irrégulier, rythmique parfois,

comme à Vichy et à Gastein, se faisant par phases comme les volcans aqueux d'Islande;

3 Elles sont très peu riches en oxygène (à l'encontre des eaux d'origine superficielle, qui contiennent de l'oxygène de l'air);

4° Elles sont riches en métalloïdes rares et métaux lourds(Bo,As,Br,I,Cl,Az,H,Fl,S, crypton, xéon, hélium, Sb, Pb, Cd, St, etc.).

Or, nous l'avons vu, les sources goitrigènes sont toutes situées sur le trajet des failles éruptives et métalliques. Girardot a même recueilli à leur voisinage des grains de fer, de petits cristaux de quartz et des nodules de célestine (sulfate de strontiane), tous matériaux d'origine nettement profonde. Ces eaux sont pauvres en O, puisque c'est précisément à cette pénurie que des auteurs anciens ont attribué leur pouvoir nocif. Elles sont riches en gaz de toutes sortes et devaient l'être bien davantage au moment de leur naissance, en raison de leur début paroxystique. Elles voisinent, d'ailleurs, souvent avec des réservoirs de gaz volcaniques, comme l'ont prouvé les sondages exécutés dans le Jura en vue de la recherche du pétrole. Elles possèdent également des métalloïdes rares. Déjà, en 1840, le chimiste Tingry, analysant les eaux de l'Arve et de toute la région alpine, y rencontrait constamment du brome, de l'iode et de la silice. Les recherches contemporaines y ont décelé la radioactivité et de nombreux métaux lourds.

Nous sommes également obligé de constater que les autres données sur lesquelles s'appuie Répin pour établir sa théorie paraissent assez bien contrôlées par des physiologistes distingués. Il en est ainsi de l'action biologique de l'ion-calcium, expérimentée et adoptée par Sabbatini, par Loeb et son école, par MacCallum, par Silvestri et Tossati. Loeb, surtout, a montré que les activités musculaires et nerveuses dépendaient de la présence en certaines proportions d'ions de calcium, de potassium, de sodium et peut-être de magnésium. Il en est de même du contrôle exercé par la glande thyroïde sur le métabolisme du calcium : cette propriété de la thyroïde est suffisamment prouvée par les travaux de Sénator et Moraczewski, de Parhon et Sapinian, de Léopold Lévi et Henri de Rothschild et de A. Frouin. Et quoi d'étonnant là ? Ne savons-nous pas que les accidents convulsifs consécutifs à l'ablation ou à la lésion des parathyroïdes sont dus à la suspension de l'action frénatrice exercée par ces glandes sur l'excrétion calcaire (Harvier, th. de Paris, 1909). Le fait du ralentissement des combustions et de la viciation du métabolisme général par les eaux goitrigènes a déjà été reconnu exact dans notre précédent chapitre ; et s'il fallait d'autres preuves encore, nous pourrions invoquer les bons effets de l'opothérapie thyroïdienne dans le myxœdème, en vertu du vieil adage *Naturam morbi ostendit curatio*. Le traitement opothérapique thyroïdien récemment remis

en honneur et qui, par sa résurrection, rappelle si bien le *Multa renascentur quæ jam cecidere* du poète latin, ne donne-t-il pas de bons résultats, chaque fois qu'on a besoin de stimuler le métabolisme ? Son action ne se traduit-elle pas par une augmentation des échanges nutritifs, par une élévation de la température et une amélioration du pouls (Marfan, Guinon, Immerwal, Vermehren, Arnozan, Carle, etc).

D'autre part, les résultats de nos recherches personnelles sur le rapport azoturique des urines de goitreux paraissent assez favorables à cette conception du métabolisme. Ayant choisi un jeune goitreux de quinze ans, légèrement mais nettement en retard au point de vue du développement intellectuel et physique, nous avons examiné ses urines : le rapport $\frac{\text{Az U}}{\text{Az T}}$ fut trouvé égal à 0,69. Soumis au régime d'une eau de pluie, ce sujet nous présenta au bout de sept jours un échantillon d'urine, où le rapport était sensiblement supérieur, puisqu'il était égal à 0,76. Remis au régime de l'eau goitrigène, mais avec une ration journalière de 12 gouttes de teinture d'iode, ce jeune goitreux maintint à peu près le taux de 0,75, 0,76 de la semaine précédente. Enfin, pendant une troisième semaine, soumis à nouveau au régime de l'eau de citerne, mais avec la même ration iodée que précédemment, notre sujet atteint vite, au bout de sept jours de ce régime, le chiffre

de 0,81, 0,82 qui se rapproche d'une façon très sensible du rapport azoturique normal (0,84 à 0,87). Ajoutons que au cours de ces différentes expériences, le volume du goitre diminua d'un tiers environ et que le jeune homme nous parut sortir un peu de sa torpeur intellectuelle. Ces quelques recherches, bien que poursuivies sur une très petite échelle, n'en mettent pas moins en évidence d'une manière saisissante : 1° l'influence accélératrice de l'iode sur les oxydations intimes chez le goitreux ; 2° la tendance naturelle du goitreux à rester au-dessous de la normale au point de vue rapport azoturique, puisque, même au régime d'une eau pure, il ne parvient pas à atteindre le taux normal.

Répin pense qu'il existe probablement une relation entre la radio-activité et la propriété goitrigène ; mais la nature de cette relation reste jusqu'ici complètement obscure. On peut seulement supposer que les rayons des trois ordres (α, β, γ) continuellement émis par les émanations du thorium et du radium agissent sur l'ion-calcium de telle manière que son action physiologique s'en trouve changée. Cette supposition est d'autant plus légitime que l'on connaît maintenant un grand nombre de cas analogues parfaitement étudiés. Nous en citerons seulement deux : la transformation de l'oxygène en ozone et celle du phosphore blanc en phosphore rouge. Dans ces deux cas, nous voyons un atome, sous la seule

action des rayons du radium et par un mécanisme d'ordre physique plutôt que chimique, acquérir des propriétés nouvelles et si tranchées que l'on pourrait croire qu'il s'agit d'un corps nouveau. En ce qui concerne le calcium des eaux goitrigènes, il n'est même pas nécessaire de faire intervenir une transformation aussi profonde. Les ions minéraux s'introduisent dans le protoplasma par osmose, et l'osmose se ramène, en dernière analyse, à des phénomènes électriques ; or, ce sont précisément des phénomènes électriques qu'engendre le rayonnement des substances radioactives. Il n'y a donc pas une grande témérité à admettre que les ions calcium, touchés par ce rayonnement, puissent se comporter, au point de vue de leur assimilation dans l'organisme, autrement que les ions ordinaires : ce qui doit, par une conséquence toute naturelle, amener une perturbation dans le fonctionnement de la glande thyroïde, qui préside au métabolisme du calcium.

D'autres faits encore semblent venir à l'appui de la thèse de Répin. C'est, par exemple, l'histoire de plusieurs malades de Léopold Lévi et de H. de Rothschild qui firent du basedowisme à Aix-les-Bains, dont les eaux sont à dominante sodique. C'est surtout une autre histoire de malade rapportée par le professeur Wilms (de Bâle) au XXXIXe congrès de chirurgie allemande : il s'agit

d'un basdowien chez lequel on voit survenir des améliorations, chaque fois qu'il fait un séjour (nous pourrions même dire « une cure ») dans une localité goitrifère dépourvue de toute eau potable. Cette dernière observation nous paraît très digne d'être retenue, non seulement parce qu'elle nous montre l'antithèse existant entre basedowisme, état de combustion intense, et le goitrisme, état de ralentissement des oxydations, mais encore parce qu'elle peut devenir, à notre avis, le point de départ d'une thérapeutique nouvelle et appréciable du goitre exophtalmique. L'eau goitrigène est peut-être une arme d'avenir destinée à venir prendre rang dans l'arsenal de la physiothérapie ; et qui sait si, un jour, l'on ne verra point, dans les Alpes, ce boulevard du goitrisme, et dans la Savoie en particulier, surgir des stations thermales, où l'eau maudite qui fit tant de ravages pendant des siècles entiers, se sera changée, par un juste retour des choses, en une eau bienfaisante vers laquelle accourront tous ceux que minera le basedowisme ! Et si l'on songe que dans les régions à endémie goitreuse, le goitre exophtalmique est une rareté ; si l'on songe que les cas qui y ont été constatés, concernaient des personnes nouvellement arrivées dans le pays, ou n'étaient que des syndromes basedowiens incomplets (inégalité pupillaire, exophtalmie, rougeur faciale unilatérale), facilement explicable par une simple compression du sympathique, on comprend alors



GOITRE EXPÉRIMENTAL CHEZ LE RAT

Première rangée : cinq appareils thyroïdiens de rats normaux. — *Deuxième rangée :* cinq appareils thyroïdiens traités avec l'eau goitrigène naturelle. — *Troisième rangée :* deux appareils thyroïdiens de rats traités avec la même eau bouillie.

(Nous devons ce cliché à l'amabilité de M. le Dr Répin, de l'Institut Pasteur.)

que ce regard vers l'avenir n'est pas aussi téméraire qu'il le paraît et que ce qui semble être une utopie aujourd'hui pourrait bien être une réalité demain.

CONCLUSIONS

1° Parmi les multiples étiologies invoquées par la Commission sarde de 1848 pour expliquer l'endémie goitreuse (humidité de l'air, habitations malsaines et ombragées, absence d'hygiène publique et privée, hérédité, mariages entre consanguins etc...), seul le facteur hérédité est à retenir. Son influence est en effet prouvée ; *a*) par le goitre congénital observé chez l'enfant ; *b*) par le goitre congénital chez les animaux dont nous avons rapporté plusieurs observations personnelles ; *c*) par la statistique que nous avons établie et qui nous montre qu'en Savoie 75 o/o des goiteux sont issus de parents goiteux ; *d*) par la naissance de goitreux, en pays sain, loin de toute influence du milieu, issus de parents goitreux émigrés depuis plusieurs années. Il résulte de cette hérédité qu'un goitreux qui se marie est un homme dangereux, alors qu'un crétin est le plus souvent inoffensif, parce que stérile. La stérilité est un heureux obstacle à la propagation du mal, et, si l'hérédité était le seul facteur de l'endémie, depuis longtemps le goitre aurait disparu du

globe. Mais ce facteur, capable d'expliquer l'aggravation de l'affection et son évolution vers le crétinisme, est nettement insuffisant pour en expliquer la persistance.

2° Le véritable élément étiologique qui nous donne la clef de cette persistance, c'est l'action des eaux dites « goitrigènes ». Cette origine hydrique du goitre endémique est aujourd'hui bien établie, par l'observation, d'une part, qui nous montre que toute diminution de l'endémie dans un pays donné a toujours coïncidé avec les modifications apportées aux eaux de boisson et à l'abandon des anciennes sources ; par l'expérimentation *in anima vili et in anima nobili*, d'autre part qui, entre les mains de Bircher, à Bâle, de Répin à Paris et de Mac Carrison à Gilgit, a produit de beaux exemples de goitres par la seule ingestion d'eaux goitrigènes.

On a pu, il est vrai, nous montrer en Savoie plusieurs villages d'où le goitre a à peu près disparu, sans que les habitants aient renoncé un seul instant aux sources qui versèrent le mal à tant de générations précédentes. Mais une étude attentive nous a prouvé que, si aucun changement n'avait été apporté au régime des eaux, de grandes modifications étaient par contre survenues dans l'alimentation de ces habitants. Oui, l'eau de leurs fontaines est toujours la même, mais ce qu'il y a de changé, c'est qu'il n'en boivent plus. Le vin est venu détrôner cette boisson natu-

relle et prendre une place si prépondérante que sa consommation a centuplé en vingt ans. La nocivité de ces eaux n'a du reste pas diminué, comme en témoignent les examens auxquels nous nous sommes livrés sur les enfants, à qui les parents ne permettent pas encore l'usage de cette boisson alcoolisée.

3° Trois théories pathogéniques ont été soutenues : aucune d'elles ne présente quelque garantie de vérité. La théorie chimique qui attribue le pouvoir nocif des eaux goitrigènes à la présence en excès ou à l'insuffisance de certains corps minéraux (sels de chaux, magnésie, etc.), a contre elle deux faits capitaux : *a*) les résultats toujours négatifs, au point de vue production du goitre, obtenus chaque fois que l'on a tenté d'enrichir artificiellement une eau, en la saturant de sels calcaires, par exemple ; *b*) l'existence de nombreuses sources très séléniteuses absolument dépourvues de toute propriété goitrigène.

La théorie géologique est encore moins probante. Tous les terrains sont incriminés tour à tour par ses partisans. L'intéressante constatation de Saint-Lager concernant l'association habituelle des gisements métalliques avec les sources goitrigènes étant seule mise à part, nous ne retiendrons rien de cette théorie, parce que, d'une part, elle n'est autre chose qu'une théorie chimique élargie et, qu'à ce titre, elle se bute aux mêmes objections, et que, d'autre part, son insuffisance est ample-

ment démontrée par les divergences de ses partisans en face du terrain à incriminer.

Quant à la séduisante théorie microbienne, elle rencontre les objections suivantes : la présence dans les eaux goitrigènes de microbes banaux seulement ; l'absence même de tout microbe, si l'on a soin d'examiner au griffon avant l'intervention de toute souillure exogène ; le pouvoir nocif de ces eaux persistant après une filtration sérieuse sur bougie Berkefeld (Bircher) et après un chauffage à 100 degrés (Répin) ; la non-contagiosité et la non-inoculabilité du goitre ; l'absence de matière organique dans ces eaux qui sont ainsi incapables de nourrir des microbes dans leur sein ; l'absence de toute lésion flammatoire dans les tumeurs thyroïdiennes, au point de vue anatomo-pathologique. Nous concluons donc, avec Ducosté : « A l'heure actuelle, la théorie parasitaire est une simple hypothèse qui n'a à son actif aucun fait probant. »

4° Il est des faits capitaux qui dominent toute la question du goitre endémique. Nous les avons distraits de la multitude des faits contingents ; les voici : 1° richesse des eaux goitrigènes en sel de Ca et de Mg ; 2° fugacité du principe goitrigène ; 3° action curative de l'iode sur les goitres récents ; 4° hypothyroïdie des goitreux ; 5° sédentarité absolue de l'endémie ; 6° concordance parfaite, au point de vue distribution géographique, entre l'endémie goitreuse, les dislocations récentes de

l'écorce terrestre, les sources minérales d'origine profonde et les filons métalliques. Ces faits nous paraissent d'une telle importance que toute théorie, pour être recevable, doit cadrer avec eux et n'en contredire aucun.

5° La théorie récemment émise par Répin qui veut que les eaux goitrigènes soient des eaux minérales d'une espèce particulière, est à l'heure actuelle la seule qui soit conforme aux données essentielles du problème énoncées plus haut ; c'est la seule qui les concilie toutes d'une façon satisfaisante. De plus, tous les principes sur lesquels s'appuie cet auteur paraissent assez bien contrôlés par des physiologistes compétents ; il en est ainsi pour l'action modératrice des échanges attribuée à l'ion-calcium par Lœb, Sabbatini, Oswald et Notkine ; il en est de même pour le contrôle excercé par la thyroïde sur le métabolisme du calcium (Léopold Lévi, H. de Rothschild). D'autre part, les eaux goitrigènes réunissent assez bien les caractères que M. A. Gautier, dans son cours de cette année, nous a enseignés comme étant distinctifs des eaux minérales d'origine profonde. Enfin, nos recherches personnelles sur le rapport azoturique des urines de goitreux cadrent bien avec l'opinion de Répin qui veut que les eaux goitrigènes agissent en viciant le métabolisme général.

Et cependant, malgré l'appui de tels arguments cette théorie n'en reste pas moins une théorie : la

preuve décisive fait défaut. D'autres théories aussi recevables que celle de Répin pourront surgir ; ce sera à l'expérimentation seule que reviendra le droit de consacrer et de proclamer la véritable.

6° *Conclusions pratiques.* — *A* Toute source des régions goitrifères, avant d'être captée et livrée à la consommation, devrait être soumise au contrôle de l'expérimentation. Il suffirait pour cela d'en alimenter pendant 6 ou 8 mois une série d'animaux : les rats blancs nous paraissent tout désignés pour cette recherche. — B.) Les sources goitrigènes pourraient être utilisées sans danger, si l'on prenait la précaution de précipiter la plus grande partie de leurs sels calcaires et magnésiens par un procédé chimique approprié. Cette précipitation pourrait se faire sur les lieux même du captage, à l'aide d'une installation analogue à celle qui servit pendant l'été 1911, à purifier les eaux de la Marne destinées à la ville de Paris. Ce procédé serait certainement d'un grand secours pour certaines régions goitrifères où l'on a de la peine à trouver de la bonne eau et pour les villages pauvres qui ne peuvent s'imposer les lourdes dépenses nécessitées par les adductions d'eaux potables.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Broca (A.). — Traité de Chirurgie Duplay et Reclus, t. V, 2e édit., 1898.

Danis. — Influence de la glande thyroïde sur le développement du squelette. Thèse de Lyon, 1896-1897, n° 27.

Notkine. — Wiener Klin. Woch., 1895, nos 19 et 20.

Bérard et Thévenot. — Note sur l'étiologie des goitres. Soc. de Biologie, 12 janv. 1907.

Coindet. — Découverte du remède contre le goitre. Bibl. univ. de Genève, 1820.

Baumann. — Ueber das normale Vorkommen des Iods im Thierkörper. Der Iodgehalt der Schilddrüsen von Meuschen und Thieren (In Zeit. für Physiol. Chemie, 1896, Bd. XXI, H.-L).

Ballet (G.) et Enriquez. — Goitre expérimental par injections sous-cutanées d'extrait thyroïdien (Bull. et mém. Soc. méd. des hôp. de Paris. 1894, 3 S. XI).

Proca. — Bacille fluorescent des eaux goitrigènes (Journal de méd. de Bordeaux, 1906, n° 42).

Virchow. — Pathologie des tumeurs, trad. Paul Aronsohn. Paris, 1871.

Hitzig. — Beiträge zur Histologie und histogenese der Struma. Inaug. Dissert. Zurich, 1894.

Lange. — Rapports du corps thyroïde avec la grossesse (Zeitschrift für geburtshülfe und Gynäkologie. Bd. XI, p. 37).

Favre et Thévenot. — Le Goitre chez le nouveau-né. Soc. de chir. de Lyon, 21 mars 1907 et Rev. de Chirur., 1907.

Mangin. — Contribution à l'étude du goitre puerpéral. Thèse de Paris, 1894.

Tailhefer. — Le Goitre génital de la femme. Thèse de Toulouse, 1895.

Höllander. — Sur le goitre familial. Commun. à la Soc. de méd. de Berlin, octobre 1899.

Lyot. — Article « Goitres » in Traité de chir. clin. de Le Dentu et Delbet, 1re édit., t. VI.

Baillarger. — Sur le goitre des animaux. Comptes rendus à l'Acad. des Sciences, 1862.

Mayet (Lucien). — Étude sur la répartition géographique du goitre en France (Arch. gén. de méd., août 1900).

Saint-Lager. — Causes du crétinisme et du goitre endémique, 1867. Baillière, édit. Paris.

Combe. — Le Myxœdéme. Genève, 1897, Rey et Malavallon, édit.

Kocher. — Zur Verhütung des Cretinismus und cretinoïder Zustände (Deutsche Zeit. für Chir., 1892).

Dor (Louis). — Pathogénie et anatomie pathologique des goitres et des cancers thyroïdiens (Gaz. des Hôp., 30 avril et 2 mai 1903).

Prenant. — Contribution à l'étude du développement du thymus, de la glande thyroïde, etc. (la Cellule, 1894).

Pepere (de Pise.). — Les Glandes parathyroïdes. Turin, 1906.

Garnier (Marcel). — Les Sécrétions thyroïdiennes (Presse méd., 12 décembre 1906).

Morat et Doyon. — Physiologie de la thyroïde et des parathyroïdes (in Traité de physiologie, t. I, p. 463 et suiv.).

Monéry. — Recherches nouvelles sur la fonction iodée de la glande thyroïde. Thèse de Lyon, 1903.

Jeandelize. — Insuffisance thyroïdienne. Thèse de Nancy, 1902.

Thierry. -- Contribution à l'étude des indications de la thyroïdectomie et des injections iodées dans le goitre parenchymateux. Thèse de Paris, 1886.

Oswald. — Die Chemie und Physiologie des Kropfes (Virchow's Archiv. Bd. CLXIX, 1902).

Hertoghe. — De l'hypothyroïdie chronique bénigne (Nouv. Iconogr. de la Salpêtrière, 1899, t. XII, p. 263, et Acad. royale de méd. de Belgique, 27 avril 1907).

Lévy (Léopold) et Rothschild. — Les Divers aspects de l'insuffisance thyroïdienne Soc. de Biologie, décembre, 1906, mars, avril, mai 1907.

— Contribution à l'étude de l'insuffisance thyroïdienne,

in Études sur la physiopathologie du corps thyroïde, 1908, p. 118.

— Les Petits signes de l'insuffisance thyroïdienne (Gaz. des hôp., 29 juin 1907).

— Le Tempérament thyroïdien (Gaz. des hôp., 9 sept., 1911).

Brissaud. — Myxœdème thyroïdien et parathyroïdien (Presse méd., 1er janv. 1898).

Lépine. — De la médication thyroïdienne (Semaine méd., février 1896).

Roger (H.) et Garnier (M.). — La Glande thyroïde dans les maladies infectieuses (Presse méd., 19 avril 1899).

Garnier (M.). — La Glande thyroïde. Thèse de Paris, 1899.

Wiart. — Article « Goitre » (Nouvelle pratique médico-chirurgicale, t. IV).

Mac Carrison. — Proceedings of the Royal Society. B. 564, 1911.

Castaigne et Parisot. — L'Opothérapie thyroïdienne (Journal méd. français, 15 novembre 1911).

Ducosté. — Crétinisme (Revue de Psychiâtrie, 15 novembre et 15 décembre 1911).

— Statistique des crétins du département de la Savoie (Revue de Psych., janvier 1911).

Fodéré. — Essai sur le goitre et le crétinage. Turin, 1792 et Paris, an VIII.

Baillarger et Krishaber. — Art. « Goitre » du Dict. encycl. des sc. méd. Paris, 1883. Rapport de la Commission instituée par S. M. le Roi de Sardaigne. Turin, 1848.

Bircher (Eug.). — Beitræge zur experimentellen Erzengun der Struma (Deuts. Zeit. für Chir. Bd. 103, januar 1910).

— Weitere Beitræge zur experimentellen Erzeugung, etc. (Zeit. für experimentelle Pathologie und Therapie, 25 avril 1911).

Billiet (Mgr). — Observations sur le goitre et le crétinisme. Lettre à Morel et réponses, in Ann. méd. psych., 1853-1854-1855.

— Observations sur le recensement des personnes atteintes de goitre et de crétinisme dans les diocèses de Chambéry et de Maurienne (Ann. de Savoie, février 1847).

Mac Clelland. — Some Inquiries in the Province of Kemaon

relative to Geology including an Inquiry into the Causes of goitre. Calcutta, 1835.

GAUTIER (A.). — Rapports de la glande thyroïde avec les poils et les organes génitaux. Ac. méd., 7 août 1900 (Ann. in R. V., 1900, p. 1081).

MAYET (Lucien). — Goitre et crétinisme endémique. (Biologica, 15 janvier 1912).

RÉPIN (Ch.). — Sur la radioactivité de quelques sources goitrigènes. C. R. Ac. sc., t. CXLVII, 17 août 1908.

— Nouvelles recherches sur la radioactivité des sourges goitrigènes. C. R. Ac. sc., t. CXLVII, 19 novembre 1908.

— Pathogénie du goitre endémique (Rev. gén. des sciences, 15 septembre 1910).

— Les Eaux goitrigènes (Rev. d'Hygiène et de police sanitaire, avril et mai 1911).

— Goitre expérimental. C. R. Soc. Biol., t. LXX, 29 juillet 1911.

— Distribution géographique du goitre en Algérie (Bull. de la Soc. de Path. exot., n° 5, 1912).

LAUNAY (DE). — Cours à l'École des mines et recherche, captage et aménagement des sources thermo-minérales. Paris, 1899.

ROUSSY et CLUNET. — Introduction à l'étude histo-pathologique du corps thyroïde. Paris, Masson, 1911.

RICHARD. — Le Goitre chez le nouveau-né. Thèse de Lyon, décembre, 1906.

SMELTON. — Thyroïdite grippale (Brit. med. Journ., 18 mai, 1895).

JANSELME. — Thyroïdite et strumites infectieuses (Gaz. des hôp., 2 février 1895.)

SIMONIN. — Thyroïdite ourlienne (Semaine med., 1901).

LUSTIG et CARLE. — Giornale dell. Acad. de med. di Torino, août 1890.

DUHAMEL. — Le Faux goitre exophtalmique.

FAURE (J.-L.). — Étude sur le rôle du corps thyroïde en thérapeutique (Gaz. des hôp., n° 11, 1896).

BÉRARD. — Nouveau traité de Chirurgie Le Dentu et Delbet, 1908, t. XX.

Rook. — Goître congénital (Journal of the Amer. med. Assoc. Chicago, 17 mars 1894, t. XXII, p. 382.

Mac Carrisson. — La Vaccinothérapie du goitre simple (the Lancet, vol. CLXXXII, n° 4615, 10 février 1912.

Monnier. — Annuaire du département du Jura, 1853.



Imp. de la Faculté de Méd., Jouve et Cie, 15, rue Racine, Paris — 1549-12.

